Nº 49
ano 5
Cr$ 7.000

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

A REVISTA DO ESTUDANTE, HOBBYSTA E TÉCNICO DE ELETRÔNICA!

EXPEOIENTE

EOITOR E OIRETOR
Bártolo Fittipaldi
PRODUTOR E OIRETOR TÉCNICO
Bêda Marques
CHEFE OE ARTE E OIAGRAMAÇÃO
Valdimir L. M. O'Angelo
OEPTO. OE ARTE
José de Souza, Wagner Caldeira,
Sidney Paretti a Valdimir L. M. D'Angelo
PROOUÇÃO VISUAL
Sidney Paretti
ASSISTENTE TÉCNICO
Mauro "Capi" Bacani
REVISÃO OE TEXTOS
Elisabeth Vasques Barboza e
Ester da Rocha Broggini
COMPOSIÇÃO OE TEXTOS
Vera Lucia Rodrigues da Silva
FOTOLITOS
Fototraço e
Procor Reproduções Ltda.
IMPRESSÃO
Centrais Impressoras Brasileiras Ltda.
PUBLICIDAOE
Public. Fittipaldi Ltda.
R. Sta. Virgínia, 403 – F.: 283-3900
OISTRIBUIÇÃO NACIONAL

Distribuidora Nacional de Publicações
Estrada Velha de Osasco, 132
Osasco – SP
Telefone: 268.2522
Telex: 33670 – ABSA

OISTRIBUIÇÃO EM PORTUGAL
(Lisboa/Porto/Faro/Funchal)
Electroliber Ltda.
OIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®
Registrado no INPI sob nº 005030
Publicação Mensal
CAPA
Valdimir L. M. D'Angelo e Sidney Paretti

BÁRTOLO FITTIPALDI – EOITOR
Av. Amador Bueno da Veiga, 4184
Fone: 943-8733 – CEP 03652
São Paulo – SP – Brasil

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

ÍNDICE

SENSÍVEL VOLTÍMETRO DIGITAL EM BARRA DE LEDs, FORMANDO UM MÓDULO AUTÔNOMO ADAPTÁVEL PARA MUITAS FUNÇÕES DE MEDIÇÃO, CONTROLE, SENSOREAMENTO OU ACOMPANHAMENTO DE NÍVEIS E SINAIS

Os módulos de medição (voltímetros) com *display* em barra de LEDs (*bargraph*) constituem, pela sua simplicidade, relativa precisão e boa eficiência, uma interessante opção sempre que o hobbysta precisa monitorar níveis de tensão, sinais, etc., de forma "visual" e direta. Muitos são os circuitos que podem gerar esse tipo de indicação, desde os mais simples (e, praticamente, sem componentes arivos), como o VU-METER DIGITAL A LEDs (BARGRAPH) de DCE nº 4, até os mais complexos, baseados em Integrados específicos, como o LED-METER (DCE nº 20) ou o MÓDULO DE VOLTÍMETRO DIGITAL (DCE nº 28). Práticos em sua utilização e montagem, infelizmente, de uns tempos para cá, a obtenção dos Integrados criados para essa função de "bargraph" (como o LM3914, o UAA170 ou o UAA180) tem se tornado difícil, e tais componentes "desapareceram" da praça (e, quando encontrados, o preço é, no mínimo, "chocante").

Como, por outro lado, os chamados medidores de ponteiro (galvanômetros de bobina móvel) estão custando "os tubos", são muitos os circuitos e aplicações nas quais o hobbysta se vê "bloqueado", ou pela inexistência na praça dos componentes necessários, ou pela "inexistência" de dinheiro para a sua aquisição.

Pensando nisso, e sabedores que dispositivos simples de medição e monitoração de níveis de tensão, são sempre necessários, laboratoriamos um novo circuito de "bargraph" baseado em um Integrado bem mais "comum" (de preço acessível), o LM324, que não passa de um conjunto de 4 Op. Amps., podendo ser usado como bloco comparador escalonado. Assim, usando 2 desses Integrados, mais alguns resistores comuns (além de uma organização circuital não muito ortodoxa), conseguimos um módulo de alta precisão e de sensibilidade (ajustável em ampla faixa) ainda melhor do que a obtida com Integrados específicos. O *display* apresenta-se no sistema "ponto luminoso", com 8 "degraus" ou estágios, o que proporciona uma resolução razoável e suficiente para a maioria das aplicações. Sob alimentação de 9 volts (o módulo "aceita" tensões de até 12 volts na alimentação, sem problemas, o que possibilita a sua utilização em aplicações automotivas), a sensibilidade da entrada pode ser ajustada (por "trim-pot") desde cerca de 300 milivolts (em "degraus" de 37,5 milivolts) até cerca de 8 volts (em "degraus" de 1 volt). Em várias aplicações, o módulo do BARRA-VOLT poderá (quando precisão absoluta não é um requisito essencial), substituir diretamente a galvanômetros (miliamperímetros), que são mais caros (e delicados).

Após diversos testes de laboratório (e aplicativos), podemos garantir aos leitores que a montagem do BARRA-VOLT só trará vantagens, sob todos os aspectos (simplicidade, versatilidade, preço, confiabilidade e precisão) e todo o hobbysta mais avançado, que pretende manter sua bancada dotada de dispositivos convenientes para testes, medições e aplicações de sensoreamento de níveis de tensão, só terá a ganhar com a sua construção e utilização. Vamos lá.

• • •

MONTAGEM

Embora, pela característica do circuito, a quantidade de componentes não seja muito pequena, na verdade, as peças são todas "repetidas", devido ao escalonamento e relativa simetria dos diversos estágios do "comparador-medidor". Salvo resistores e "trim-pots", pouquíssimos tipos de peças são utilizados. No desenho 1 o leitor

LISTA DE PEÇAS

- Dois Circuitos Integrados LM324.
- Oito LEDs (Diodos Emissores de Luz) retangulares, vermelhos, de alto rendimento (tipo SLB-15-UR ou equivalente).
- Oito resistores de 2K2Ω x 1/4 de watt.
- Um resitor de 3K3Ω x 1/4 de watt.
- Sete resistores de 10KΩ x 1/4 de watt (5%).
- Um "trim-pot" de 3M3Ω.
- Uma placa de Circuito Impresso para a montagem (VER TEXTO).
- Um pedaço de barra de conetores parafusados (tipo "Weston" ou "Sindal"), com 3 segmentos, para as conexões de alimentação e entrada de sinal do BARRA-VOLT.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- NOTA: O proejto do BARRA-VOLT é "em aberto": devido a sua grande versatilidade e ampla utilização, não indicamos uma caixa ou acabamento para o projeto, ficando tal "encapsulamento" por conta do montador, e dependente da aplicação e instalação desejadas.

vê os dois únicos componentes mais "invocados" do projeto: o Integrado LM324 (são usados 2 no projeto) e o LED retangular (7 unidades necessárias à montagem). A contagem dos pinos ou "pernas" do LM324 é vista, na ilustração, com a peça observada por cima. Quanto ao LED, normalmente o terminal K é a "perna" mais curta, além de apresentar um pequeno "engrossamento" junto ao corpo da peça.

Os dois componentes mostrados no desenho 1 são os únicos (juntamente com seus "gêmeos" no circuito), que devem preocupar o hobbysta quanto ao posicionamento e correção nas ligações, pelo fato de serem polarizados (não podem ser ligados invertidos).

Identificados os componentes principais (quanto aos resistores, basta a correta interpretação dos respectivos códigos de cores, para evitar trocas na hora das ligações), o hobbysta deve providenciar a confecção da placa de Circuito Impresso, seguindo rigorosamente (em tamanho e disposição geral) o *lay-out* mostrado no desenho 2. Embora seja um assunto já "manjado" pela maioria, em atenção aos "recém-divertintes", vamos descrever as etapas principais da confecção:

- Copiar (com carbono) o padrão do desenho 2 sobre a superfície cobreada de uma placa de fenolite virgem.
- Efetuar a traçagem (engrossando ilhas e pistas previamente marcadas com carbono) com tinta ou decalques ácido-resistentes.
- Mergulhar a placa já traçada na solução de percloreto de ferro, até que todas as áreas desprotegidas sejam corroídas.
- Retirar a placa da solução, lavá-la em água corrente abundante e remover o material ácido-resistente, com tiner ou acetona.
- Furar as ilhas, usando uma "Mini-Drill" (furadeira elétrica própria para placas de Circuito Impresso) ou um perfurador manual (aquele que parece um grampeador de papel mais "taludo", e que é de uso muito prático na função, além de apresentar baixo preço).
- Polir as áreas cobreadas com palha de aço fina ("Bom-Bril") até que toda camada de óxidos, sujeiras ou gorduras, sejam removidas (essa é uma providência essencial para a qualidade das soldagens a seguir).
- Conferir bem a placa com o *lay-out* (desenho 2), corrigindo possíveis defeitos (um pequeno "curto" po-

BARRA VOLT
2
LADO COBREADO
NATURAL

derá ser raspado com ferramenta de ponta afiada e um lapso ou interrupção numa pista, poderá ser recomposto com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada).

- Não tocar mais as áreas cobreadas com os dedos, evitando que os ácidos e gorduras contidos na transpiração da pele, ataquem quimicamente o metal, gerando novas camadas que terá boas soldagens.

Com a placa pronta, conferida e limpa, vem a parte mais gostosa, que é justamente a colocação e soldagem dos componentes. Essa operação deverá ser baseada no "chapeado" mostrado no desenho 3, onde o lado não cobreado da placa é visto, com todas as peças colocadas e posicionadas. Os pontos principais a serem observados são:

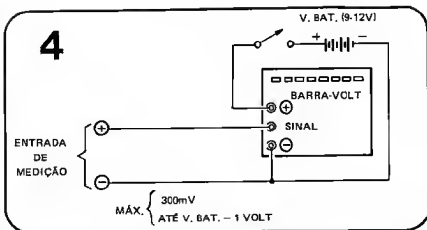
- A posição dos dois Integrados (notar a localização dos pinos "1").
- As posições dos LEDs.
- O "jumper" J1 (que, se for esquecido, não permitirá o funcionamento do circuito).
- A identificação das conexões externas à placa: "SINAL" (entrada do sinal ou nível a ser medido), "+" (positivo da alimentação) e "-" (negativo da alimentação — e "linha de terra" para o sinal a ser medido).

Para perfeita "elegância" e praticidade do conjunto, o bloco de 8 resistores de 2K2Ω (junto à borda superior da placa, no desenho 3) deve ficar todo "em pé", e com os componentes apresentando terminais bem curtinhos. Os LEDs deverão ser colocados com "pernas longas", de modo que a linha formada por suas "cabeças" luminosas se sobreponha à altura do conjunto de resistores. Obviamente que, para um resultado esteticamente válido, os LEDs terão que ficar bem alinhados, e apresentarem, todos, a mesma altura em relação à superfície da placa.

Durante as soldagens, não esquecer das "velhas" (sempre válidas e importantes) recomendações: usar ferro de no máximo 30 watts, de ponta fina, e solda fina, de baixo ponto de fusão, realizando todas as soldas de maneira rápida (máximo de 5 segundos de aquecimento em cada ponto), para não sobreaquecer os componentes mais delicados (Integrados e LEDs). Conferir tudo ao final, verificando se não ocorreram "pontes" indevidas de solda (que podem ser raspadas ou removidas, se ocorreram tais lapsos), e se todos os pontos de conexão se apresentam lisos e brilhantes (soldas foscas e rugosas, geralmente denotam má conexão elétrica e mecânica). Durante a verificação final, o desenho 3 pode ser comparado com o *lay-out* (desenho 2) e com o esquema (desenho 7, mais à frente), para que não fiquem dúvidas quanto à correção de todas as ligações e posicionamentos.

AS LIGAÇÕES BÁSICAS, O FUNCIONAMENTO, AS UTILIZAÇÕES

O "desenho" físico e eletrônico do módulo do BARRA-VOLT foi espe-

cialmente dimensionado para facilitar ao máximo as conexões externas. Portanto o acesso à placa é feito através de 3 terminais externos, correspondentes à alimentação C.C. (9 a 12 volts) e à entrada de sinal. A conexão básica (e dentro da qual o BARRA-VOLT poderá ser inicialmente testado) está demonstrada no desenho 4. Para as verificações de funcionamento, faça as ligações conforme a ilustração, aplique a tensão proveniente de uma pilha de 1,5 volts aos terminais da entrada (atenção à polaridade) e ajuste o "trim-pot" para que acenda o segundo LED da barra. Com isso, determinamos uma resolução de 0,75 volts por LED: um "fim de escala" de 6 volts (0,75 x 8). Para conferir a precisão e linearidade da leitura, aplique agora 3 volts à entrada (proveniente de 2 pilhas de 1,5 volts, em série) e observando que acende o quarto LED. Faça nova conferência, aplicando agora 6 volts (4 pilhas de 1,5 volts, em série), verificando que acende o último e oitavo LED. De acordo com o exemplo fornecido para a examinação, o BARRA-VOLT "torna-se" um voltímetro para 6 volts de "fundo de escala",

como veremos a seguir, qualquer "fundo de escala", entre 300 mV e 8 volts (sob alimentação de 9 volts) pode ser facilmente conseguido, graças ao simples e cuidadoso ajuste do "trim-pot" (usando-se uma tensão de referência, estável e conhecida com relativa precisão).

No desenho 5, vemos que o BARRA-VOLT faz suas indicações no sistema ponto, isto é: acende apenas o LED indicador, em posição, na barra, proporcional ao nível de tensão aplicado à entrada (e dependendo da calibração de "fundo de escala"). No exemplo A, o "fundo de escala" foi ajustado para 8 volts (1 volt por "degrau" ou LED), com o que o acendimento do terceiro LED indica uma tensão medida de 3 volts. Já no exemplo B (agora sob uma alimentação de 12 volts, pois a "excursão" máxima do fundo de escala corresponde a cerca de 1 volts a menos do que a tensão de alimentação), com um fundo de escala ajustado para 10 volts (1,25 volts por

DISPLAY
ESCALA
LEITURA

A — 1 2 3 4 5 6 7 8 VOLTS → 3 VOLTS

B — 1,25 2,5 3,75 5,00 6,25 7,5 8,75 10 VOLTS → 5 VOLTS

C — 100 200 300 400 500 600 700 800 MILIVOLTS → 650 MILIVOLTS

5

— APAGADO — ACESO — "MEIO" ACESO

CÓDIGO VISUAL

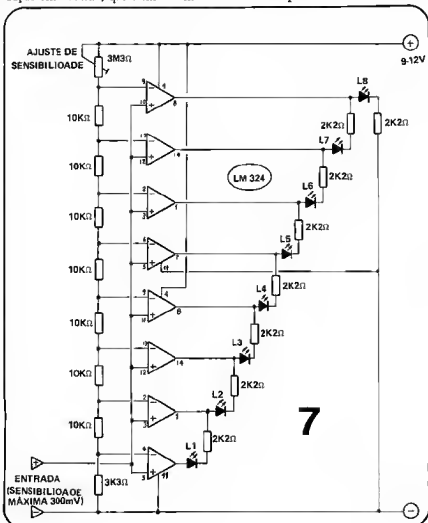
6
A
9-12V
.1µF
1N4148
SINAL
ALTO FALANTE
DD
APARELHO DE SOM
1N4148
.47µF
160KΩ
REG. P/ SENSIB.
DESEJADA
B
0,8V
8V
80V
800V
100KΩ
1MΩ
10MΩ
9-12V
SINAL
10KΩ
REG. P/0,8
VOLTS
(FIM ESCALA)
C
9-12V
SINAL
0-800mA
1,2Ω
REG. PARA
1 VOLT
(FIM ESCALA)

LED), o acendimento do quarto "degrau" indica uma tensão medida de 5 volts.

Agora, notem no exemplo C, uma interessante e válida circunstância: quando ajustado para as faixas mais sensíveis de medição (entre 300 milivolts e 1 volt, aproximadamente, de "fundo de escala"), o BARRA-VOLT apresenta um certo *fade-in* e *fade-out*, o que possibilita a interpretação de leituras "intermediárias": entre os "degraus" ou LEDs da escala. No caso, um "fundo de escala" ajustado para 800 milivolts, e um acendimento "atenuado" do sexto e sétimo LEDs corresponde a uma indicação de 650 milivolts, com boa aproximação. Isso quer dizer que, a "transição" (conforme sobe ou desce a tensão medida presente na entrada do sistema) do ponto luminoso de um LED para outro, não se dá de forma brusca, com o que interpretações "intermediárias" podem ser facilmente obtidas (no caso de "fundo de escala" ajustado para sensibilidades entre 300 mV e 1 V).

As utilizações são várias, e sabendo-se os parâmetros e "comportamentos" do módulo, o hobbysta não encontrará dificuldades em promover inúmeras e válidas adaptações e aplicações. O desenho 6 dá 3 sugestões práticas: em A temos o BARRA-VOLT utilizado como VU-METER, ou como "LUZ RITMICA", acoplado diretamente aos terminais de alto-falante de um sistema sonoro qualquer (rádio, amplificador, toca-fitas, gravador, etc.), por uma simples rede de retificação, filtragem e "casamento", formada por laguns diodos, capacitores e resistor. A sensibilidade pode ser ajustada (via "trim-pot" do BARRA-VOLT) para que o *display* reaja desde a sinais bem tênues, até a "picos" sonoros bem elevados, dependendo do gosto ou necessidade de cada um. Em B temos o BARRA-VOLT adaptado para VOLTÍMETROS MULTI-FAIXAS de baixa resolução. Com os valores indicados nos resistores, e um ajuste do "trim-pot" para um "fundo de escala" de 0,8 volts (800 milivolts), teremos as faixas de 0,8 — 8 — 80 e 800 volts, muito práticas para medições onde não seja exigida precisão elevada. Em C, temos o arranjo sugerido para a utilização do BARRA-VOLT como "correntímetro" (medidor de corrente). Com os valores e regulagens indicadas, o *display* se transformará num galvanômetro com 800 miliampéres de "fundo de escala" (100 mA por LED), utilíssimo em diversas aplicações onde seja importante a monitoração da corrente. Para modificar a faixa do "correntímetro", basta aplicar a velha Lei de Ohm no cálculo do resistor "shunt" (ver, em DCE nº 5, as fórmulas básicas da Lei de Ohm), sempre lembrando que "uma corrente de 1 ampére, percorrendo um resistor de 1 ohm, determina uma diferença de potencial (tensão) de 1 volts entre os terminais desse resistor" e assim por diante, sempre proporcionalmente. Desse modo, podemos "transformar" a corrente sobre o resistor "shunt" numa diferença de potencial (tensão), "medível" pelo BARRA-VOLT, que assim atua como um autêntico galvanômetro digital.

No desenho 7 temos o diagrama esquemático do circuito do BARRA-VOLT, que é simples: os 8 Op. Amps. contidos nos dois LM324 são escalonados em comparadores de tensão, "lendo" as voltagens presentes nos "degraus" de uma fileira de resistores de idêntico valor, funcionando como divisor de tensão. Para "fugir" da indicação em "barra", que além de "manjada", acrescenta muito em termos de consumo médio de corrente pelo circuito como um todo, usamos uma rede "em escada" na saída do sistema, para que apenas um LED acenda de cada vez (sistema "ponto"). Os resistores extremos do conjunto de divisores de referência: o de 3K3Ω e o "trim-pot" de 3M3Ω determinam a sensibilidade mínima e máxima do conjunto, que pode ser ajustada à vontade (dentro dos parâmetros já fornecidos). O conjunto, é pequeno, resistente fisicamente (você pode derrubá-lo ao chão, sem danos, coisa que não se recomenda fazer com um galvanômetro de ponteiro), autônomo, versátil, preciso (dentro das limitações da sua resolução) e de amplas aplicações.

O hobbysta atento encontrará, em vários dos projetos anteriormente pubicados em DCE, muitas oportunidades de substituição direta dos galvanômetros (em função de voltímetro) pelo BARRA-VOLT, gerando economia e "elegância" nas indicações, sem perda sensível na precisão.

CONTROLE ELETRÔNICO TOTAL, PARA O BEM ESTAR DOS SEUS PEIXINHOS. USADO EM CONJUNTO COM O "TERMOMATIC" (DCE Nº 45), PERMITIRÁ A VOCÊ VIAJAR POR MUITOS DIAS, DEIXANDO A CARGO DO SEU "CRIADO ELETRÔNICO" O ATENDIMENTO CUIDADOSO E "CARINHOSO" À TODAS AS NECESSIDADES DOS PEIXES. UM PROJETO IMPRESCINDÍVEL PARA QUEM CURTE AQUARISMO COM SERIEDADE.

Todos os aquaristas sérios, ou mesmo quem apenas tem "peixinhos dourados" em casa, por motivos estéticos ou de decoração, sabem dos cuidados e manutenções constantes que devem ser dedicados ao aquário, sem os quais os "escamozinhos" simplesmente morrem, dada a grande fragilidade que apresentam (por nossa própria culpa, já que retiramos os pobres peixinhos do seu ambiente natural, e os "encaixamos" em lugares restritos, mal iluminados, que acumulam toxinas, dejetos, etc.).

É inevitável o uso de uma autêntica parafernália de apoio e manutenção, formada inicialmente pelas bombas de oxigenação, sistema de filtragem automática e permanente da água (do tipo "biológico" ou aquele com "algodão sintético" e carvão ativado, externamente instalado), etc. O sistema de oxigenação e filtragem, por sua utilização ininterrupta, deve ficar sempre ligado e em geral não costuma apresentar defeitos ou problemas (desde que o equipamento utilizado seja de boa qualidade).

Porém, para a perfeita e integrada manutenção de um aquário restam ainda alguns pontos de grande importância:

- A temperatura da água deve ser mantida constante, sem oscilações bruscas, na faixa que vai de 24 a 26 graus centígrados (ponto ideal = 25 graus), que corresponde à "quentura" do *habitat* natural dos peixes tropicais, e fora da qual a saúde dos bichinhos é seriamente afetada (eles morrem facilmente se a temperatura da água "fugir" muito de tais limites).
- A manutenção de vegetação aquática é imprescindível no aquário, para se preservar delicados equilíbrios biológicos do ambiente. Aqueles "matinhos" que são colocados nos aquários não têm apenas funções decorativas, como podem pensar algumas pessoas menos tarimbadas no assunto. As plantas executam funções de oxigenação por "troca" e relevante papel de "filtragem biológica". Acontece que (como ocorre com todos os seres vivos na biosfera do nosso planeta) tanto as plantas quanto os peixes, necessitam de uma espécie de "ciclo" ou de "cronograma" físico, dado pelas 12 horas de iluminação e 12 horas de escuridão (a grosso modo) proporcionado pelo giro da Terra em torno do Sol, e a partir do qual todo o complexo mecanismo de foto-síntese e trocas foto-químicas diversas, são "sincronizados". Torna-se necessário dotar o "ambiente artificial" do aquário de um ciclo artificial de "insolação", através de lâmpadas instaladas em calhas especiais, que devem ficar acesas por 12 horas e apagadas por outras 12 horas ("imitando" o ciclo solar), para que a micro-biosfera representada pelo aquário mantenha-se "saudável".
- Finalmente, o item principal, o da alimentação: obviamente que os peixinhos têm que comer, senão morrem de inanição. Assim, periodicamente, deve ser fornecida comida a eles. Embora existam métodos e sistemas de alimentação mais so-

fisticados e "saudáveis" (inclusive com o fornecimento de "comida viva" aos peixes), a maneira mais prática e menos trabalhosa é colocar na água, a chamada "ração básica" (em flocos), uma ou duas vezes ao dia. Tem um "porém": tanto a falta de alimento é prejudicial aos peixes, quanto o excesso de alimentação (porque os "escamosinhos" costumam comer até "estourar" e podem morrer por hiper-alimentação). Devemos portanto, nem esquecer de alimentar, nem alimentar em demasia, fazendo a "coisa" de maneira cíclica, uniforme e dosada (dependendo, é claro, da quantidade e tamanho dos peixes mantidos no aquário).

Como já deu para perceber, aquele aquário tão elegante, com aqueles peixinhos tão bonitinhos, exige muito mais cuidados e acompanhamento do que pensam a maioria das pessoas; a tal ponto que, tendo-se em casa um aquário, vemo-nos freqüentemente "proibidos" de viajar ou ausentar-nos por períodos mais longos. Pois se "abandonado à própria sorte", o aquário terminará por constituir ambiente "venenoso" para os peixinhos que inevitavelmente morrerão. Existe uma solução lógica para esse problema: encarregar alguém de, na nossa ausência, atender as diversas necessidades dos nossos amiguinhos de barbatanas. Só que todos sabem muito bem "como são essas coisas": a pessoa "esquece", não sabe lidar com o equipamento, não dá comida (ou dá demais), deixa-os "fritar" ou "gelar", etc. Quando voltamos de viagem, estão todos os peixinhos de "barriga pra cima", para desespero de quem ama realmente essas coisinhas bonitas e vivas com que o Supremo Projetista povoou as águas.

A idéia do projeto para a CENTRAL DE MANUTENÇÃO AUTOMÁTICA PARA AQUÁRIOS nasceu justamente para suprir todas essas deficiências e problemas, de modo a permitir ao aquarista ausentar-se por períodos relativamente longos (vários dias, se necessário), sem que os peixes fiquem desassistidos em suas necessidades e delicadezas. Também graças à CENTRAL AUTOMÁTICA, as pessoas que embora não ausentes, costumam "esquecer" ou "preferem não ter que pensar nisso", poderão ficar tranqüilas, pois o nosso verdadeiro CRIADO ELETRÔNICO, ou "BABÁ-ROBÔ PARA PEIXES" fará todo o serviço e compensado pelos serviços prestados pela CENTRAL (o valor total em "cruzeiros" não deverá ser superior ao de um bom sistema de bombas e filtros utilizados no aquário).

A parte eletrônica do projeto não é complicada, somente a parte "mecânica" e de instalação exigirá uma certa habilidade e mão de obra (nada muito complicado ou exagerado). O custo final do dispositivo será largamente

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 40106.
- Um Circuito Integrado C.MOS 4001.
- Um TRIAC TIC226D ou equivalente (400 volts x 8 ampéres).
- Um transístor TIP31 ou equivalente (NPN, de silício, potência média ou alta).
- Dois transístores BC548 ou equivalentes (NPN, de silício, baixa potência, uso geral).
- Um foto-transístor TIL78.
- Quatro diodos 1N4003 ou equivalentes.
- Um diodo 1N4148 ou equivalente.
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Três resistores de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 22KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2M2Ω x 1/4 de watt.
- Um "trim-pot" de 3M3Ω.
- Um capacitor eletrolítico de 2,2μF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 100μF x 16 volts.
- Três capacitores eletrolíticos de 220μF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 1.000μF x 16 volts.
- Um transformador de força com primário para 110/220 volts e secundário para 9-0-9 volts x 500 mA.
- Um micro-motor para 6 volts C.C.
- Uma chave H-H mini.
- Um "rabicho" (cabo de alimentação com "plugue" C.A. numa das pontas).
- Uma placa de Circuito Impresso com *lay-out* específico para a montagem (VER TEXTO).
- Uma tomada C.A. tipo "externa" (redonda) ou de "encaixe" (retangular).
- Um par de conetores parafusados tipo "Weston" ou "Sindal".
- Uma caixa para abrigar a montagem (VER TEXTO). Nosso protótipo foi dimensionado para encapsulamento numa caixa plástica padronizada, medindo cerca de 15 x 10 x 5,5 cm, mas qualquer outro "container" (de preferência em plástico, para fugir dos problemas de oxidação à proximidade constante da água) com dimensões próximas ou superiores, deverá servir.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas (3/32" e 1/8") para fixações diversas.
- Cola de *epoxy* para fixações diversas.
- Duas lapelas (em "L" ou em "U") metálicas, para a fixação da caixa da CENTRAL na lateral do aquário (VER TEXTO E DESENHOS).
- Cabo paralelo isolado nº 22 para conexão remota do foto-sensor, ligação do motor (alimentador), etc., em comprimento suficiente.
- Um tubo plástico transparente (pode ser uma embalagem vazia de medicamentos) do qual será cortada uma "fatia" para abrigar o foto-sensor remoto.
- Uma saboneteira ou caixinha plástica transparente (medidas do nosso protótipo: 9 x 6 x 3,5 cm) para a confecção do ALIMENTADOR.
- Folha de alumínio fina (0,3 mm) para confecção da hélice propulsora do alimentador, aba direcionada, etc. Na falta desse material, até lata mesmo (aproveitada de uma embalagem vazia de óleo de cozinha, por exemplo) servirá.

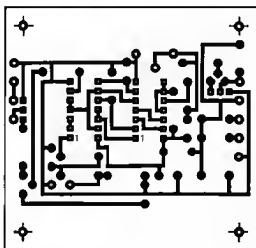
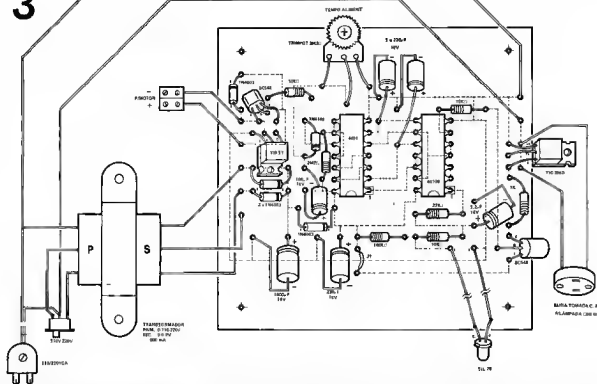
acompanhamento, cuidando com carinho e atenção dos peixinhos. O dispositivo foi estruturado para utilização em conjunto com o projeto do TERMOMATIC (DCE n.º 45), de modo a promover, automaticamente, os seguintes "serviços":

- Manter, dentro de limites rigorosos e constantes, a temperatura da água na faixa ideal.
- Acender e apagar as luzes do aquário em períodos alternados de 12 horas, de modo a manter os mecanismos de foto-síntese dentro do "cronograma" ideal (evitando assim a formação de "alga marrom" e o mau desenvolvimento das plantas aquáticas).
- Alimentar de forma dosada e rigorosamente cronometrada (a cada 12 horas) os peixinhos com ração básica (flocos).

Todos esses "serviços" são executados sem a interferência humana, de modo que, quer você esteja passando o fim de semana em Maracangalha, quer esteja trabalhando como correspondente de guerra no Afeganistão, os peixinhos ficarão numa "boa" (e assim estarão, ao seu retorno saudoso).

MONTAGEM

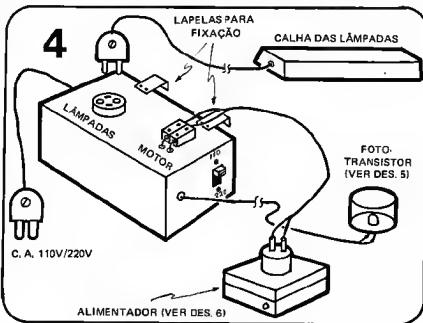
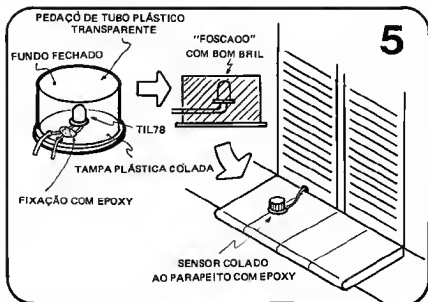
A primeira providência é conhecer bem as aparências externas, disposição e codificação dos pinos e "pernas", polaridades, etc., dos componentes principais da montagem. Todas as peças que se enquadram nessa categoria (polarizados, delicados e "invocados") estão no desenho 1, com os detalhes necessários: os Integrados, o TRIAC, o transístor de potência, os transístores de baixa potência, foto-transístor, diodos e capacitores eletrolíticos, são vistos em "cara", "pernas", identificações e símbolos esquemáticos. Durante as ligações soldadas, a ilustração deve ser consultada sempre que surgir alguma dúvida, para evitar erros, inversões ou confusões danosas.

O segundo passo é a confecção da placa de Circuito Impresso de *lay-out*, cujo padrão de ilhas e pistas, em tamanho natural, é visto no desenho 2. O *lay-out* deve ser reproduzido e a placa confeccionada com o máximo de atenção e cuidado, pois da perfeição da placa depende o bom funcionamento geral da montagem. Quem ainda tiver alguma dúvida sobre essa fase "artesanal", necessária à grande maioria dos projetos poderá consultar diversos

artigos anteriormente publicados em DCE, a respeito das técnicas de confecção, utilização e soldagem de Circuitos Impressos.

Ainda antes de começar as ligações definitivas, munir-se de ferro leve (30 watts, no máximo), solda fina, etc., é importante. Lembrar que tanto as superfícies cobreadas da placa, quanto os terminais de componentes, pontas de fio, etc., devem estar rigorosamente limpos e lixados, para boa aderência (mecânica e elétrica) da solda.

As conexões definitivas estão ilustradas no desenho 3 ("chapeado") em detalhes. Todos os hobbystas (mas, principalmente, os iniciantes) devem observar os invariáveis pontos de "atenção máxima":

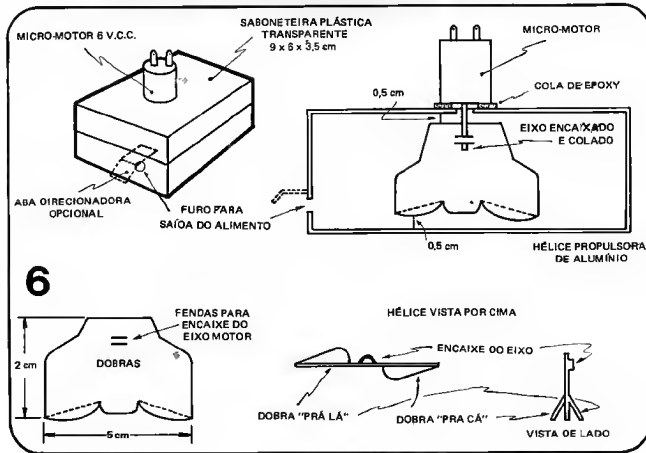
- Posição dos Integrados (notar localização dos pinos "1"), transístores, diodos, eletrolíticos, etc.
- Ligações externas a placa (transformador, rabicho, chave 110-220, conexões para o motor do ALIMENTADOR, tomada de saída para C.A. (lâmpadas), extensão do foto-sensor (TIL78), etc.).
- Qualidade das ligações soldadas (pelo lado cobreado), cuidando para que não surjam corrimentos de solda (podem curto-circuitar indevidamente ilhas e pistas) e para que todas as conexões apresentem pontos de solda lisos e brilhantes (indicando uma ligação mecânica e eletricamente sólida, porque soldas foscas e rugosas são um sinal de que a ligação está prejudicada).

Ao final das ligações soldadas, tudo deve ser conferido item por item, conexão por conexão, terminal por terminal. Mais vale perder um tempinho nessa verificação, do que ter um aparelho inoperante depois. As linhas tracejadas vistas no desenho 3 correspondem à sombra da pistagem cobreada existente no outro lado da placa, e podem ser referenciadas (durante a conferência) com o *lay-out* do Impresso.

Tudo conferido e "nos conformes", o circuito principal (parte da montagem mostrada no desenho 3) pode ser devidamente "encaixado", usando-se como referência o desenho 4, notando o hobbysta que esse bloco principal fica na caixa grande da CENTRAL, saindo de uma das laterais menores, o "rabicho" (cabo de alimentação C.A.) e da lateral oposta, o cabo paralelo para conexão remota ao foto-sensor (explicada adiante). Nesta última lateral deve ser instalada a chave H-H (110-220 volts). No alto da caixa ficam a tomada externa (saída de C.A. para as lâmpadas) e o par de conetores parafusados para a alimentação do micro-motor (ver explicações mais a frente). O desenho 4 dá "uma geral" nas inter-conexões da CENTRAL com os diversos periféricos, cujos detalhes serão dados a seguir.

O foto-sensor (responsável pelo "sincronismo" da iluminação do aquário com o regime de "liga-desliga" do Sol que nos ilumina) deve ser confeccionado e instalado conforme indica o desenho 5: corta-se uma "fatia" do tubo plástico trasnparente (uns 2 cm de altura) e lixa-se previamente o seu interior com "Bom-Bril", de modo a tomar fosco o material (de transparente para translúcido). Para "lacrar" o foto-sensor, aproveita-se a tampa original do tubo cortado. O foto-transístor TIL78 deve ter suas "pernas" cuidadosamente dobradas e coladas com *epoxy* nessa tampa. Passam-se os terminais do TIL78 por furinhos feitos na lateral do conjunto e, finalmente, cola-se a tampa à secção do tubo cortado, de modo a vedar todo o conjunto contra penetrações de umidade. Os pontos onde os terminais atravessam a lateral do conjunto, devem ser impermeabilizados e vedados com gotinhas da cola. Soldam-se as extremidades do cabo paralelo nº 22 aos terminais do foto-transístor e, cola-se (com *epoxy*) o conjunto foto-sensor a um cantinho do parapeito de uma janela (de modo a receber diretamente toda a luminosidade

MICRO-MOTOR 6 V.C.C.
SABONETEIRA PLÁSTICA TRANSPARENTE 9 x 6 x 3,5 cm
ABA DIRECIONADORA OPCIONAL
FURO PARA SAÍDA DO ALIMENTO
MICRO-MOTOR
COLA DE EPOXY
0,5 cm
EIXO ENCAIXADO E COLADO
0,5 cm
HÉLICE PROPULSORA DE ALUMÍNIO

6

FENDAS PARA ENCAIXE DO EIXO MOTOR
2 cm
DOBRAS
5 cm
HÉLICE VISTA POR CIMA
ENCAIXE DO EIXO
DOBRA "PRÁ LÁ"
DOBRA "PRA CÁ"
VISTA DE LADO

do dia e a "reconhecer" a escuridão da noite) que não fique muito afastada da posição normal do aquário. O cabo paralelo de conexão deve "alcançar", em sua dimensão, a posição do aquário, com comprimento "sobrante", para poder ser disfarçado atrás de cortinas, carpetes, etc., de modo a não "ferir" a decoração ambiental.

Outro item muito importante do projeto é o ALIMENTADOR, cuja confecção, como bloco remoto e periférico da CENTRAL, é descrita no desenho 6: o hobbysta deve começar pela caixinha transparente (a transparência é necessária, pois permitirá monitorar, visualmente, a quantidade de alimento – flocos – existente no reservatório) ou saboneteira (usada em nosso protótipo), fazendo um furo no centro da sua tampa de modo a encaixar a região frontal do micro-motor, passando o eixo deste pelo furo e colando com *epoxy*, o corpo do motor à superfície externa da tampa. Conforme ilustra o desenho 6, o motorzinho fica com as "pernas para cima", literalmente enfiado na caixinha pelo centro da tampa. O segundo passo é a confecção da hélice propulsora, que deverá ser recortada (em alumínio ou lata) nas dimensões e configurações aproximadas, também indicadas no desenho. Quanto à hélice, observem alguns "macetes": a fixação dela ao eixo do micro-motor é feita por um processo simples e engenhoso, constituído por duas fendas recortadas no centro da hélice, formando uma espécie de "mancal" por onde o eixo é enfiado e colado. Se o conjunto for bem centrado e fixado, a conexão ficará mecanicamente resistente e bem funcional. É necessário (para aumentar o efeito de centrifugação e "turbinagem" do alimento) dobrar as abas inferiores da hélice como descreve o desenho, segundo um ângulo suave. Embora as dimensões gerais da hélice não sejam críticas, é conveniente que em seu giro, mantenha (em cima, em baixo e nos lados) um afastamento mínimo de 0,5 cm em relação as paredes internas da caixa.

Como o conjunto propulsor fica totalmente incorporado a tampa da caixa, esta pode ser facilmente removida e recolocada, sem problemas (sem o que, não se poderia reabastecer o ALIMENTADOR com a ração básica em flocos). Para a determinação da posição do furo de saída para o alimento, coloque a ração dentro da caixa (em quantidade não muito grande, não

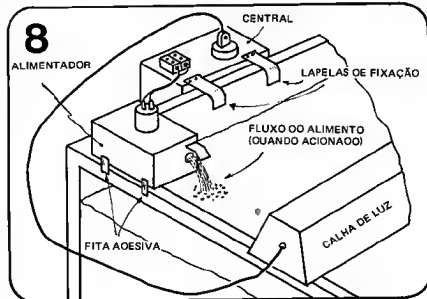
devendo o nível do alimento ultrapassar a meia altura do recipiente). Feche a tampa e aplique alimentação ao micro-motor (com a hélice instalada e fixada). Deixe o conjunto funcionar por alguns segundos, desligue o motor e abra a caixa. A centrifugação terá acumulado o alimento mais ou menos de acordo com o desenho 7, condensando-o nos cantos A-A (dependendo da "dobragem" das abas da hélice e do sentido de rotação do motor – este dependente da polaridade da alimentação – a condensação do alimento poderá se dar nos cantos opostos e não nos indicados a título de exemplo). O furo (redondo, com cerca de 0,5 cm de diâmetro) deve ser feito na lateral da caixa alimentadora (rever o desenho 6), em um dos pontos F: num dos cantos onde o alimento não se acumula.

Para melhor direcionar o fluxo externo do alimento (os flocos são "expulsos" do interior da caixa, devido a propulsão e centrifugação proporcionada pela hélice acionada pelo motor), a pequena aba mostrada no desenho 6 poderá ser incorporada e colada com *epoxy*, formando uma espécie de "telhadinho" bem sobre o furo de saída. Essa aba direcionadora poderá ser confeccionada com a mesma folha de alumínio ou lata usada para a feitura da hélice, pois o material é fácil de cortar e dobrar, sem problemas (até uma tesoura comum pode ser usada como ferramenta).

• • •

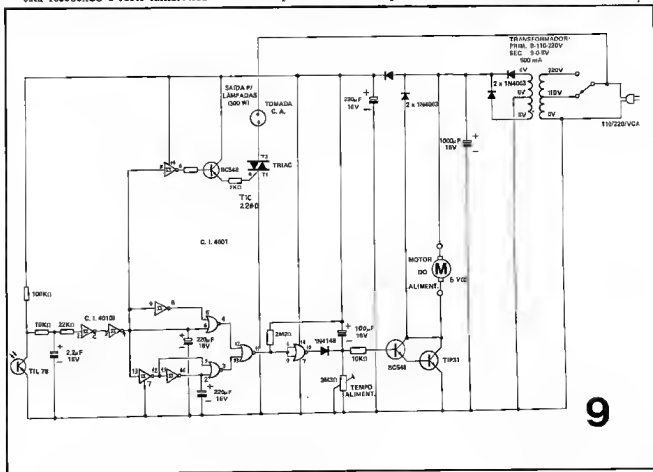
INSTALANDO A CENTRAL E PONDO O CONJUNTO PARA FUNCIONAR

Voltemos ao desenho 4 e observê-mo-lo em conjunto com o desenho 8. A caixa da CENTRAL, com suas lapelas de "penduramento", deverá ser presa à lateral do aquário da maneira indicada (graças às lapelas, a remoção para limpeza e manutenção geral do sistema fica bastante facilitada). O ALIMENTADOR (caixinha com o alimento, micro-motor, etc.), poderá ser fixado em um canto do aquário, até com pedaços de fita adesiva (fita crepe), conforme mostra o desenho 8. O "rabicho" que vem da calha de lâmpadas instalada no aquário, deverá ser conetado ao plugue C.A. e os fios que vem do foto-sensor (instalado numa janela próxima, ver desenho 5) devem ser ligados ao conetor respectivo.

É só conetar a alimentação da CENTRAL (ligando o seu "rabicho" a uma tomada próxima) efetuando um breve teste e ajuste, como descrito a seguir (não esquecer de chavear a H-H de

110-220 volts para a tensão da rede local, antes de conetar o rabicho da CENTRAL a tomada):

– Coloque o "trim-pot" de 3M3Ω (na placa do desenho 3, ao alto, no centro), em sua posição média.
– Com a mão, cubra o conjunto foto-sensor (previamente instalado no parapeito da janela, desenho 5). As lâmpadas (ou lâmpada) da calha de iluminação do aquário deverão se apagar e, ao mesmo tempo, o motorzinho do alimentador será acionado por alguns segundos (parando automaticamente). Se a caixa do ALIMENTADOR tiver sido abastecida com a ração, esta será lançada (pelo furinho) à água durante os poucos segundos de funcionamento do motor.
– Retire a mão que cobre o foto-sensor. As luzes do aquário deverão acender imediatamente. Ao mesmo tempo, o ALIMENTADOR deverá, novamente, ser acionado automaticamente por alguns segundos.
– ATENÇÃO: Pressupõe-se que durante os testes aqui descritos, seja dia, significando que o foto-sensor está recebendo a forte luminosidade do céu, através do seu "difusor translúcido".
– Durante os testes, se o ALIMENTADOR estiver carregado de ração, aproveite para verificar a quantidade de flocos alimentícios atirados à água pelo sistema. Use o seu bom senso e compare tal quantidade com aquela que você normalmente (manualmente) lança à água. Se a quantidade automaticamente fornecida pelo ALIMENTADOR for menor do que a correta, atue sobre o "trim-pot" (TEMPO ALIMENT.) de modo a aumentar o tempo de lançamento automático da ração a água. Se, ao contrário, o ALIMENTADOR tiver jogado muita comida, ajuste o "trim-pot" de modo a reduzir o tempo de acionamento automático do micro-motor.
– Lembrando sempre que a alimentação automática ocorrerá duas vezes a cada 24 horas, tenha em conta também que a quantidade de alimento jogado a água em cada atuação dependerá diretamente do tempo que o micro-motor mantém acionada a hélice propulsora (e que tal tempo é controlável e ajustável até cerca de 5 segundos, pelo "trim-pot").

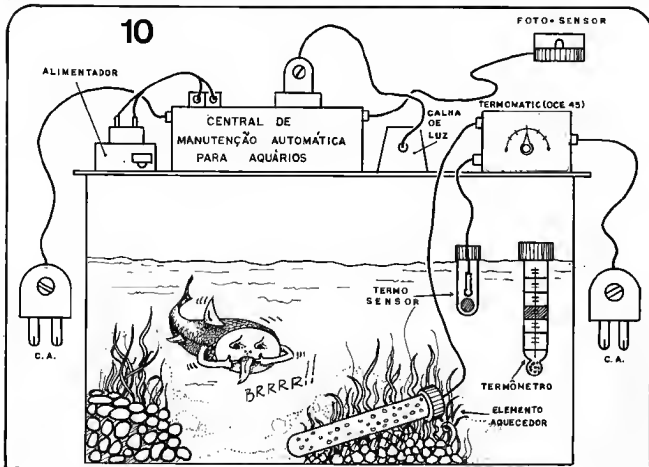
Tudo pronto, testado, instalado e ajustado. Pode "esquecer". A CENTRAL se encarregará, indefinidamente, de manter as luzes acesas por 12 horas (e apagadas por outras 12), "seguindo" o "ritmo" do Sol "lá fora", e ao mesmo tempo (juntamente com a transição das luzes, de apagadas para acesas, ou vice-versa) alimentar os peixes. Normalmente, os momentos de atuação do sistema ocorrem por volta das 6 horas da manhã, e à tarde, às 18 horas, variando um pouco tais momentos em função da luminosidade do céu (cujo "up" e "down" dependem da estação do ano, da latitude, etc.). Essas variações não interferem com o bom andamento da "coisa", estando sempre preservado o meo ambiente dos peixes, da maneira mais saudável possível (mesmo que um dos semi-períodos de 12 horas fique reduzido em função do outro semi-período).

No desenho 9 temos o esquema eletrônico geral da CENTRAL DE MANUTENÇÃO AUTOMÁTICA PARA AQUÁRIOS. Em rápidas explicações, o foto-transístor "sente" a transição

de claro para escuro e vice-versa, conforme a iluminação solar "vai embora" (à tardinha) ou "surge" (pela manhã) e por um lado, aciona (via conjunto de *gate* C.MOS, transístor e TRIAC) a iluminação do aquário, de forma simultânea, ou seja: estando claro lá fora, o aquário está iluminado e vice-versa. Paralelamente, um engenhoso conjunto digital gera um pulso em todas essas transições e aplica tal "aviso" a um mini-temporizador (ajustável pelo "trim-pot" até cerca de 5 segundos) que, por sua vez, graças ao par *Darlington* formado pelo BC548 e mais o TIP31, autoriza o funcionamento do micro-motor (pára ao fim da temporização) que propele o alimento atirando-o à água em quantidade proporcional ao tempo de funcionamento do ALIMENTADOR.

A alimentação geral para o circuito provém de uma fonte "ortodoxa", com transformador, diodos retificadores e capacitor de filtro. Uma pequena rede de desacoplamento e proteção (com dois diodos e um eletrolítico extra), evita que transientes gerados no acionamento e desacionamento do micro-motor interfiram com a parte digital do circuito, de modo a não surgirem "falsas ordens" de transição, durante tais eventualidades. Uma rede de "retardo" (com dois resistores e um eletrolítico), entre o foto-sensor (TIL78) e o primeiro bloco de "interpretação digital"), faz com que o sistema não reconheça transientes de luz, gerados por relâmpagos noturnos, ou por um carro que passe (se uma janela que dá para a rua for utilizada para instalação do foto-sensor) com os faróis acesos e essas coisas. A CENTRAL só "aceita", para o seu comando, as auroras e "pores-de-sol", como deve ser.

Conforme já foi dito, um sistema realmente integrado e completo, implicará na instalação conjunta do TERMOMATIC (DCE nº 45), como sugere o diagrama mostrado no desenho 10. Com tal sistema corretamente instalado, ajustado e calibrado, você pode realmente esquecer o aquário por muitos dias, sem o menor problema. Lembrar, contudo, da bomba de oxigenação e do sistema de filtro, que (embora não comandados pela CENTRAL) devem ficar operando (como sempre) o tempo todo.

Algumas sugestões e recomendações finais:

- O ALIMENTADOR deve estar sempre carregado com flocos de ração, devendo-se evitar excessos ou carências em tal carga. Verifique periodicamente a quantidade de alimento, e reponha o que for necessário.
- Nessas reposições, aproveite para remover a tampa do ALIMENTADOR e efetuar uma boa limpeza no eixo do motor, hélice, etc., evitando que os flocos venham a obstruir o livre movimento da "turbina".
- Verifique se o buraquinho por onde o alimento é "cuspido" não se encontra obstruído, limpando-o, se for o caso. A umidade normalmente presente no local, poderá fazer uma espécie de "pasta alimentícia", de difícil "centrifugação" pela hélice.
- Se uma manutenção geral prévia for feita, uma "carga" de alimento será suficiente (num aquário médio, com meia dúzia de peixes) por cerca de 15 dias (segundo nossos testes), o que lhe proporcionará, 15 dias de "sossego", esteja onde estiver, na certeza de que ao voltar seus peixinhos estarão saudáveis, alimentados e, tão bem dispostos quanto você.

DISTORCEDOR ESPECÍFICO PARA BAIXO ELÉTRICO. FINALMENTE UM MODIFICADOR PARA OS MÚSICOS QUE CURTEM UMA DE "METALEIRO". MAIS VIDA E MAIS "AGRESSIVIDADE" PARA O SOM DO SEU BAIXO. ESPECIAL PARA "PERFORMANCES" TIPO *HEAVY METAL* E PARA QUEM TRANSA *ROCK* REALMENTE PESADO.

O currículo de DCE compreende vários projetos para músicos, principalmente dentro do gênero "modificadores para instrumentos". Desde os primeiros exemplares da nossa revista (entrando no seu quinto ano de publicação), que baseados em pesquisas feitas entre os leitores e no nosso *feeling*, temos desenvolvido, testado e apresentado inúmeros projetos ESPECIAIS PARA MÚSICOS. Os "recém-divertintes" que se interessam pela área podem consultar o ÍNDICE REMISSIVO, publicado em DCE nº 42 (abrangendo tudo o que foi publicado do DCE nº 1 ao DCE nº 40), pág. 68 (coluna da direita), e verão quanta coisa já foi publicada no gênero.

Dentro do grupo destinado às guitarras elétricas (que atualmente dominam os arranjos e "performances" das gravações, *shows*, "clips" e essas partes) mostramos vários "modificadores", porém muitas cartas chegam à redação e laboratório, solicitando projetos especiais para baixos elétricos. É certo que, basicamente, qualquer modificador para guitarra elétrica servirá para baixo elétrico, pois os princípios de geração, captação e "aproveitamento" do sinal são idênticos nesses dois instrumentos. Acontece um "porém": os baixos são instrumentos que trabalham partiturados em clave de FÁ: emitem apenas notas graves, ou eletronicamente falando, são geradores de sinais de freqüência muito baixa. Os modificadores têm seus circuitos calculados para operarem em freqüências médias ou altas (nas notas musicais presentes no acompanhamento ou solo) e assim seu rendimento, quando acoplados aos baixos, não é muito bom.

Com o incremento dos grupos de HEAVY METAL, *rock* pesado e toda essa parafernália que os "metaleiros" gostam, no seu som arrasador e agressivo, praticamente todos os instrumentos de uma banda devem produzir um "som pauleira" bem bravo, caso contrário o conjunto corre o "risco" de fazer uma música demasiado suave para os gostos da moçada. Justifica-se a insistência com que os leitores "baixistas" solicitam a publicação de um projeto para o seu instrumento. Pois bem. Aqui está o HEAVY BASS (DISTORCEDOR PARA BAIXO ELÉTRICO), com circuito destinado aos baixos elétricos (podendo ser usado em guitarras elétricas para alguns efeitos especiais), reagindo muito bem aos graves emitidos por esses instrumentos, e transformando aquele suave "BUUM" das cordas, num agressivo "BRRUM", distorcido e "ardido", com o que a marcação do ritmo ficará muito mais pesado, combinando melhor com os efeitos e "fraseados" dos arranjos "pauleira".

Conforme temos feito com todos os modificadores para instrumentos já publicados, o circuito do HEAVY BASS pode tanto ser embutido dentro do baixo (sobressaindo no painel frontal do instrumento somente os controles e chaves) quanto montado em caixinha à parte, para acionamento manual ou com o pé (neste caso usando-se chaves mais robustas). A montagem, em si, é simples, fácil de ser realizada e instalada, mesmo por hobbystas inexperientes (desde que as instruções do presente artigo sejam seguidas a risca). Os componentes são poucos, comuns e não muito caros e, em qualquer hipótese, o HEAVY BASS sairá mais barato do que um equivalente comercial, adquirido pronto, e de desempenho idêntico. Vale a pena o hobbysta-músico montar e utilizar o dispositivo, mesmo porque ganhará muito em ter-

mos de som no seu instrumento. Até os que não tocam nenhum instrumento elétrico, poderão faturar uns "trocos", montando o HEAVY BASS para os amigos que façam parte de bandas de som "pesado". Portanto, mãos à obra.

MONTAGEM

Como ocorre em todos os circuitos eletrônicos, alguns dos componentes do HEAVY BASS são do tipo polarizado: apresentam posição certa para serem conetados ao conjunto, sem o que, além de danos ao componente, certamente o circuito não funcionará. Coincidentemente, esses componentes são os mais "delicados" (eletricamente falando), e merecem uma atenção maior por parte do montador, durante as ligações, soldagens, etc.

Para que nenhuma dúvida venha a atrapalhar a construção do HEAVY BASS, o desenho 1 mostra as aparências, pinagens e símbolos desses componentes mais "invocados". Veja na ilustração, da esquerda para a direita, o Integrado (com suas "pernas" devidamente contadas, observando a peça por cima), o transístor (no caso de se aplicar um equivalente, a ordem dos terminais pode ser diferente da mostrada, circunstância em que a identificação deverá ser solicitada ao balconista, no momento da compra da peça) e o capacitor eletrolítico (o "modelo" é o com terminais axiais, mas pode ser adquirido o com terminais radiais, desde que se identifique corretamente a polaridade).

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado 741.
- Um transistor BC558C ou equivalente (de silício, PNP, pequena potência, alto ganho).
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 47KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2M2Ω x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro de 10KΩ – linear – com o respectivo "knob".
- Um potenciômetro de 470KΩ – linear – com o respectivo "knob".
- Um capacitor eletrolítico de 4,7μF x 16 volts.
- Uma placa de Circuito Impresso específico para a montagem (VER TEXTO).
- Um suporte para 4 pilhas pequenas de 1,5 volts cada, do tipo "chato" (as 4 pilhas ficam lado a lado e não "empilhadas" duas a duas), com três pilhas (VER TEXTO).
- Dois "jaques" universais tipo grande (conetores usados em microfones e guitarras) – VER TEXTO.
- Duas chaves de 2 polos x 2 posições, tipo H-H mini, ou alavanca, ou ainda tipo "push-button" travante "pesado" (para acionamento com o pé – VER TEXTO).

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Cabo blindado ("shieldado") mono e estéreo, para as conexões de entrada, saída, chaves, potenciômetros, etc.
- CAIXA – Se o hobbysta optar por montar o HEAVY BASS na forma de unidade autônoma, poderá encapsulá-lo numa caixinha de reduzidas dimensões, preferencialmente de metal, e medindo, no mínimo, cerca de 12 x 8 x 5 cm, e dotada de pés de borracha (para ser utilizada no chão).
- Parafusos e porcas para fixações diversas (prender as chaves – se forem do tipo H-H, a placa, o suporte de pilhas, etc.).

A placa de Circuito Impresso, em casos como o do HEAVY BASS (que lidam com sinais de audio de baixo nível) apresenta elevada importância, e da sua perfeição depende muito o resultado final da montagem, em termos de funcionamento. Assim, todo cuidado é pouco na confecção da placa, cujo *lay-out* está em tamanho natural (para facilitar a copiagem), no desenho 2. Diferentemente das placas "normais", deixou-se pouco espaço sem cobre, de modo a prover o Impresso de extensas áreas de "terra", requeridas para a boa blindagem do circuito, providência necessária para evitar a captação de zumbidos e a introdução de ruídos espúrios que possam interferir na qualidade do sinal manipulado.

O padrão deve ser copiado (com carbono), traçado (com material ácido-resistente), corroído (na solução de percloreto de ferro), limpo (em água corrente, com tiner ou acetona), furado nas ilhas (com "Mini-Drill" ou perfurador manual), conferido e finalmente "lixado" com palha de aço fina, estágio a partir do qual as áreas cobreadas não mais devem ser tocadas com os dedos.

A montagem ("chapeado") está no desenho 3, onde o lado não cobreado

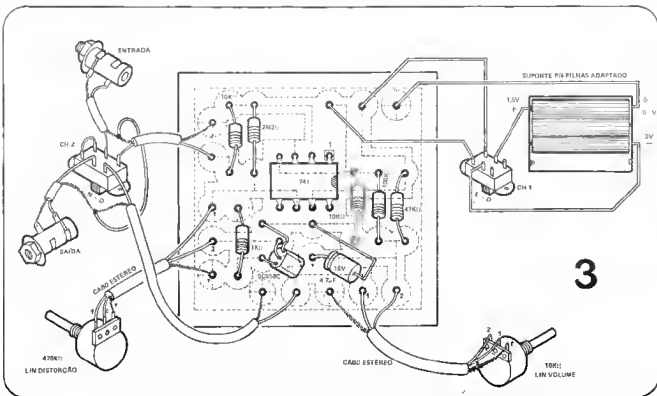
HEAVY BASS DISTORCEDOR PARA BAIXO ELÉTRICO

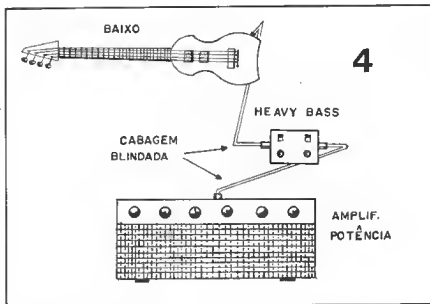
2 LADO COBREADO NATURAL

da placa é visto, com todos os componentes e fiação colocados e ligados. As atenções devem estar voltadas inicialmente para os componentes "invocados" (ver desenho 1): o Integrado, o transístor e o capacitor eletrolítico. Outro item também é relevante: as conexões externas à placa (chaves, "jaques", potenciômetros e pilhas) que devem ser observadas com o máximo de cuidado. Observe as diversas conexões feitas com cabos blindados, especialmente, as ligações dos dois potenciômetros, que são feitas com cabagem estéreo, para que o percurso de sinal seja devidamente protegido pela "malha de terra". As ligações da chave N-D (normal-distorcedor) também devem ser acompanhadas cuidadosamente, o mesmo ocorrendo com a chave L-D (liga-desliga). Quanto ao suporte e às pilhas, uma recomendação especial: o circuito do HEAVY BASS trabalha, pouco ortodoxamente, com uma alimentação dupla, porém não simétrica: + 1,5 volts e – 3 volts (em relação à linha de "zero volts"). Esse conjunto de tensões deve ser obtido de 3 pilhas pequenas de 1,5 volts. Aí surge um probleminha (felizmente de fácil solução): não existem na praça, suportes para 3 pilhas. O jeito é usar o "macete" adotado (e visualmente descrito no desenho 3), partindo de um suporte tipo "chato" para 4 pilhas, desprezando o compartimento destinado a uma das pilhas extremas, e fazendo novas conexões (com fiozinhos soldados), às molas e contatos metálicos internos do conjunto, dotando do sistema de tomadas externas para + 1,5, "zero", e – 3 volts.

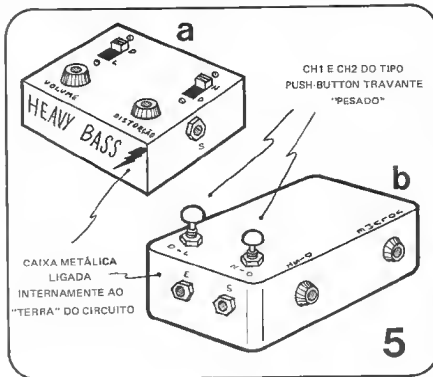
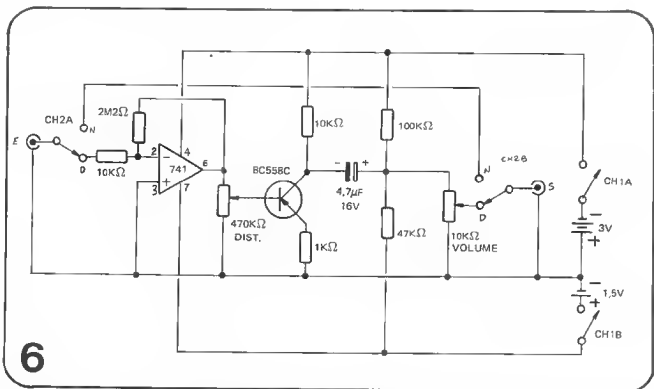
Terminadas as soldagens, confira todas as ligações com extremo cuidado, guiando-se tanto pelo "chapeado" (desenho 3) quanto pelo *lay-out* (desenho 2), e pelo esquema (desenho 6) mais à frente. Devido às reduzidas dimensões da placa, é necessário verificar a ausência de gotas de solda "curto-circuitantes" ou de más conexões. Usar nas soldagens, ferro leve e solda fina, também são providências necessárias, para evitar os aquecimentos excessivos, que podem não só danificar componentes como "descolar" a película cobreada do Impresso.

INSTALAÇÃO, CONEXÃO E USO DO HEAVY BASS

Como ocorre com todos os modificadores para instrumentos, a instalação do HEAVY BASS deve ser feita entre o baixo e o amplificador de potência acoplado ao instrumento, indicado no esquema do desenho 4. Todas as conexões devem ser feitas com cabagem blindada, sendo necessários dois cabos, cada um dotado de "plugues" universais grandes nas duas extremidades (isso no caso do circuito do HEAVY BASS ser montado numa caixinha independente, conforme o desenho).

Porém, nada impede que o circuito, pilhas, chaveamento, potenciômetros, etc., sejam embutidos no instrumento, o que não é difícil de ser feito. Nesse caso, a cabagem original que vinha dos captadores e controles do baixo, indo para o "jaque" de saída instalado na lateral do instrumento, deve ser interrompida (cortada), e ligada diretamente à conexão de entrada do HEAVY BASS (desprezando-se o "jaque" de entrada visto no desenho 3). O jaque normal de saída do instrumento, poderá ser usado como saída geral do sistema (ficando "no lugar" do "jaque" de saída do circuito – desenho 3). Assim, apenas um cabo simples fará a conexão do baixo (com o HEAVY BASS embutido) ao amplificador, ficando todos os controles centrados no instrumento.

Para os que optarem pela construção autônoma do HEAVY BASS, sugerimos os moldes apresentados no desenho 5, ambos em caixa metálica eletricamente ligada ao "terra" geral do circuito (basta ligar-se um fiozinho à superfície interna da caixa, e soldar sua outra extremidade a uma das grandes áreas cobreadas de "blindagem" da placa). Em A temos o modelo para acionamento manual, com chaves H-H leves. Em B a sugestão para modelo "de chão", para acionamento com o pé, caso em que as duas chaves deverão ser do tipo "push-button" travante, robustas, para serviço pesado (no auge da *performance*, alguns instrumentistas mais "tomados" pelo clima da execução, costumam quase pular em cima do aparelho, devendo este "aguentar o tranco").

Na utilização, os volumes do instrumento e do amplificador deverão ser regulados de acordo com o gosto do músico e as necessidades do ambiente. Em seguida, aciona-se a chave L-D, ligando-se o circuito. A partir daí, o controle passa a ser feito pela chave N-D através da qual o som do baixo pode ficar "normal" ou "heavy". O ajuste da modificação sonora é feito pelos dois potenciômetros do dispositivo, sendo que o de volume deve ser regulado para que não haja grande diferença de intensidade no som, estando o baixo "normal" ou "heavy". O potenciômetro de distorção ajusta o nivel de "heavy" adicionado ao som: o "peso" da modificação. Devido à relativa simplicidade do circuito, existe uma certa interação entre os dois ajustes, que devem, numa primeira experiência, serem regulados um em função do outro, até se chegar ao desempenho desejado (o que não é difícil, sendo que depois, com a prática e o costume, os ajustes ficarão simples e quase "intuitivos").

Com o HEAVY BASS acionado, o som do baixo fica realmente "pesado" e diferente, pois, além de um severo "enquadramento" da forma de onda senoidal original, ocorre também um certo efeito de "divisão de freqüências", com o que, além do som apresentar-se mais distorcido e "áspero", parecerá mais grave (oitavado "para baixo"). Para os arranjos tipo "metaleiro", O HEAVY BASS constitui um valioso auxiliar, que agradará, temos certeza, tanto aos músicos quanto a platéia "enlouquecida".

• • •

O esquema do HEAVY BASS está no desenho 6. A alimentação dupla e assimétrica do Integrado (além da sua tensão anormalmente baixa) faz com que o 741 funcione como um "grampeador", trabalhando em "saturação", e amplificando uma fase do sinal de entrada. Com isso temos no

pino 6, uma "onda quadrada", e com freqüência correspondente à metade daquela imposta à entrada do sistema. O transístor "reforça" esse sinal saturado e promove o necessário casamento de impedâncias, entregando a "coisa", já distorcida e ligeiramente amplificada, por um sistema de filtros para graves (notem a ausência quase completa de capacitores no circuito, promovendo acoplamentos exclusivamente diretos, para minimizar as perdas de graves durante o percurso do sinal), à saída (conetada por um cabo à entrada do amplificador de potência).

O consumo geral do circuito é baixo, e as 3 pilhas deverão apresentar durabilidade razoável, mesmo que submetido o aparelho a usos prolongados.

• • •

temporizador telefônico para você controlar seus impulsos

NOVO, PRECISO E ÚTIL TEMPORIZADOR TELEFÔNICO, PARA VOCÊ "CONTER SEUS IMPULSOS" (E PAGAR MENOS À COMPANHIA, NO FIM DO MÊS). BARATO, FÁCIL DE MONTAR, REGULAR E OPERAR (UMA MONTAGEM QUE "SE PAGA" EM POUQUÍSSIMO TEMPO).

Já faz um tempão, lá num dos primeiros números de DCE, publicamos um temporizador específico, mais simples, para utilização na monitoração do tempo que se usa um telefone, de modo a não "estourar" os famosos 3 minutos que, numa ligação local, representa "um impulso" ou uma unidade de medição e cobrança por parte da Companhia Telefônica. Aquele projeto (chamado muito propriamente de TEMPOFONE) dava somente uma advertência "final", avisando que tinha decorrido o tempo correspondente a "um impulso" telefônico. Com o constante aumento das tarifas, mais e mais tornou-se necessário tomar grande cuidado com o tempo em que se fica gastando a saliva no telefone, já que, no fim do mês, a conta "engrossa" proporcionalmente à quantidade de "blá-blá-blá" que a gente faz no dito cujo. Assim, trazemos agora um novo projeto do gênero, porém com indicações bem mais precisas e úteis, dadas através de 3 LEDs coloridos (verde, amarelo e vermelho) e que indicam, respectivamente (pelo seu "acendimento") se você está "dentro do tempo" (LED verde aceso), "nos 30 segundos finais" (LED amarelo aceso) ou "já estourou os 3 minutos do primeiro impulso" (LED vermelho aceso).

Utilizado junto ao aparelho telefônico, o CORTA-CONTA (nunca um nome de projeto foi tão inerente à sua função real) ajudará você a economizar barbaridade, pois a sua monitoração (e indicação) escalonada induz, psicologicamente, à "abreviação" do papo, principalmente quando acende o LED amarelo (que indica o período final de "ATENÇÃO", de apenas 30 segundos). O tipo de "aviso" dado pelo CORTA-CONTA faz com que, progressivamente, nos acostumemos a "programar" o que vai dizer ao telefone, de modo a, em poucos palavras (e naturalmente pouco tempo) dizer tudo o que tinha que ser transmitido. Tudo se resume no seguinte: com uma ou duas dezenas de palavras, pode-se certamente, transmitir idéias completas (e compelxas), desde que não se "desperdice papo" (*time is money*) e temos todos que perder a mania de ficar estendendo o "papo" à toa (caso contrário não nos caberá o direito de "chiar" ao receber aquela "baita" conta telefônica).

O CORTA-CONTA (cuja simplicidade e baixo preço tornam-no "pagável", pela economia feita na conta telefônica, em pouquíssimo tempo) nos ajuda a restringir a comunicação ao mínimo necessário. Obviamente que não devemos interpretar o aparelhinho como um autêntico ditador que irá eternamente nos "controlar" (de ditaduras e coisas assim, já estamos todos com o "saco" devidamente cheio, felizmente desinflando nesses últimos tempos). Basta interpretar o "bichinho" como uma ajuda e não como uma restrição (mesmo porque a sua utilização é opcional, e se você quiser ou precisar, relamente, estender o papo, pode simplesmente não acionar o CORTA-CONTA, ou não ligar para as suas advertências).

A montagem, a instalação e a utilização, são extremamente simples, não devendo preocupar nem os hobbystas mais "verdes". De qualquer maneira, pela sua grande validade, o projeto merece ser construído e usado, inclusive em estabelecimentos comerciais que permitem aos fregueses, a utilização do telefone (sob pagamento de uma pequena taxa), caso em que a pessoa que controla o uso do aparelho poderá, acionando o CORTA-

CONTA, saber com precisão se o usuário "estourou" ou não o tempo básico de 3 minutos, correspondente a "um impulso" pagável à Telefônica.

• • •

MONTAGEM

Conhecer os componentes principais do circuito, em seus aspectos de codificação e identificação de terminais, antes de iniciar qualquer montagem, é uma providência inteligente e necessária (mesmo para os hobbystas tarimbados). Assim, para não perder o costume, no desenho 1 estamos dando todas as "dicas" sobre as peças mais "cavernosas" do circuito: os Integrados 555 (cuja pinagem é vista em contagem com o componente observado por cima), os LEDs (cujo terminal de catodo — "K" — é sempre indicado pela "perna" mais curta, ou pelo chanfro lateralmente demarcado na base do corpo cilíndrico da peça) e finalmente, os capacitores de tântalo (terminal positivo com "perna" mais longa). Quanto aos LEDs, notar que o circuito exige três cores (vermelho, amarelo — ou âmbar — e verde), devendo, em qualquer caso, serem componentes de alto rendimento luminoso (LEDs de boa procedência). Como as equivalências são muitas, não indicamos códigos específicos, porém é conveniente que, ao adquirir as peças, o hobbysta solicite ao balconista o fornecimento de 3 LEDs do mesmo fabricante e do mesmo modelo básico (ainda que de cores diversas). Os capacitores de tântalo são componentes que aliam alta "microfaradagem", pequeno tamanho (bem menor que os eletrolíticos de idêntico valor) e excelente tolerância (variação da capacitância real, em função da nominal). São um pouco mais caros do que os eletrolíticos, porém, em montagens que exigem um mínimo de precisão, constituem a escolha lógica.

LISTA DE PEÇAS

- Dois Circuitos Integrados 555.
- Um diodo 1N4148 ou equivalente.
- Três LEDs (Diodos Emissores de Luz), de alto rendimento, sendo um VERDE, um AMARELO e um VERMELHO.
- Dois resistores de 330Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 680Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 6M8Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10MΩ x 1/4 de watt.
- Dois "trim-pots" de 2M2Ω.
- Um resistor de 33KΩ.
- Um capacitor de tântalo de 10µF x 16 volts.
- Um capacitor de tântalo de 22µF x 16 volts.
- Uma chave H-H mini.
- Um "push-button" tipo Normalmente Aberto.
- Uma bateria "quadradinha" de 9 volts, com o respectivo "clip", ou um conjunto de 6 pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.
- Uma placa de Circuito Impresso específica para a montagem (VER TEXTO).
- Uma caixa para abrigar a montagem. Nosso protótipo "coube" numa caixinha padronizada, medindo 12 x 8 x 5 cm, isso usando na alimentação o conjunto de 6 pilhas pequenas no suporte. Se for utilizada a bateria "quadradinha", uma caixa padronizada de 8 x 6,5 x 3,5 cm dará perfeitamente para abrigar o conjunto.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixação da placa de Circuito Impresso, chave H-H, braçadeira de retenção das pilhas ou bateria, etc.
- Adesivo de *epoxy* para fixação dos LEDs.
- Caracteres transferíveis (tipo "Letraset") para marcação externa da caixa.

A placa de Circuito Impresso para a montagem do CORTA-CONTA tem o seu *lay-out* (padrão de ilhas e pistas) mostrado no desenho 2, que deve ser reproduzido, na superfície cobreada de uma placa de fenolite virgem (medindo cerca de 4,5 x 3,5 cm) da maneira mais precisa e perfeita possível. A organização de ilhas e pistas não é muito complicada (graças à simplicidade geral do circuito, e ao "tradicional" número reduzido de componentes, já que evitamos, em DCE, trazer projetos que exijam uma quantidade exagerada de peças) e, se o devido cuidado for tomado, o resultado final será perfeito. Quem ainda não conhece os detalhes da confecção das placas, deverá consultar as instruções fornecida em vários artigos anteriores de DCE, a respeito do assunto.

PREPARANDO A CAIXA DO CORTA-CONTA

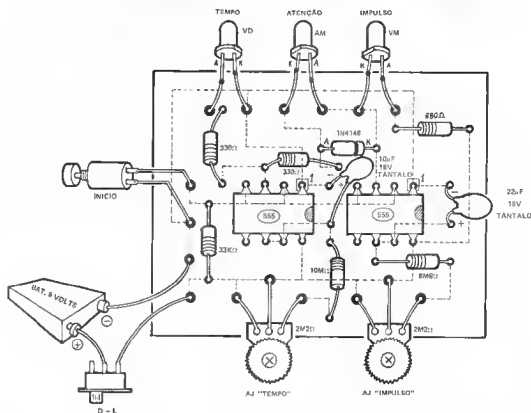
É conveniente que, antes de começar as ligações soldadas e conexões de-

CORTA-CONTA

2 LADO COBREADO NATURAL

finitivas, o hobbysta deixe a caixa (cujas dimensões, conforme indicado na LISTA DE PEÇAS, depende basicamente do tipo de alimentação escolhido – pilhas ou bateria) pelo menos semi-preparada. Baseando-se na ilustração de abertura, o hobbysta não encontrará dificuldades em organizar as coisas, pois as furações são poucas e simples. Os três LEDs (verde para "tempo", amarelo para "atenção" e vermelho para "impulso") devem ficar alinhados, em três furos dispostos no painel principal da caixa, junto a uma das suas laterais maiores. A fixação dos LEDs aos furos pode ser feita com "tiquinhos" da cola de *epoxy* cuidadosamente depositados pelo lado de dentro. Ainda no painel principal, ficam a chave H-H (liga-desliga) e o "push-button" de INÍCIO, dispostos da maneira mostrada na ilustração. Todos esses componentes (LEDs, chave H-H e "push-button") podem ser pré-fixados à caixa, porque suas conexões ao circuito podem ser feitas no momento da instalação geral (ver adiante).

A colocação e soldagem dos componentes à placa está ilustrada no desenho 3 ("chapeado") em todos os detalhes necessários. É importante posicionar-se os Integrados de acordo (ver o pino "1"), o mesmo ocorrendo com os LEDs (tanto em sua ordem, quanto na disposição individual dos terminais A e K) e com os capacitores de tântalo (atenção à polaridade). O diodo 1N4148 também é um componente polarizado, e sua posição no circuito é importante (embora não tenha sido mostrado previamente no desenho 1; devido a sua "cara" ser relativamente "manjada" pela maioria dos leitores/hobbystas).

Os componentes e ligações fora da placa (LEDs, "push-buttons", bateria e chave H-H) também merecem atenção, devendo os fios que conduzem a tais peças apresentarem comprimento suficiente para atingir seus posicionamentos previamente determinados no próprio painel da caixa (ver ilustração de abertura, e "papo" a respeito aí atrás). Durante as soldagens, lembrem-se de que "é proibido" aquecer demasiado os componentes mais delicados (e também a placa, cuja "colagem" da película cobreada costuma se ressentir do excesso de temperatura). Assim, a soldagem de cada ponto não deverá

3

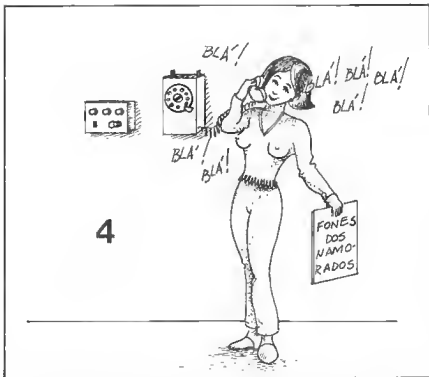
demorar mais do que uns 5 segundos. Se uma conexão não da certo na primeira vez, espere esfriar o ponto e tente novamente, com calma e cuidado. Todas as técnicas e "macetes" de uma boa soldagem já foram exaustivamente descritas em artigos anteriores de DCE que, em caso de dúvida, devem ser consultados pelo leitor.

Estando a placa terminada, todas as ligações devem ser conferidas (os iniciantes têm uma tendência "perigosa" de querer "ligar logo a coisa, para ver se funciona mesmo") com calma, item por item, ponto por ponto, conexão por conexão, polaridades, posições, etc. Os desenhos do *lay-out* (2), "chapeado" (3) e esquema (5, aí mais à frente) são muito importantes nessa hora, e devem ser usados como referência durante as verificações. No desenho 3 inclusive ("chapeado") as linhas pontilhadas representam a sombra da pistagem cobreada existente no outro lado da placa, e devem ser levados em consideração durante a conferência final.

Tudo "nos conformes", basta colocar e fixar o circuito na caixa, e fazer as conexões aos componentes externos (já fixados no "container", conforme descrito).

Para testar o funcionamento do circuito, conete as pilhas ou bateria (9 volts), acione a chave L-D e pressione, por um breve instante, o botão de INÍCIO. Coloque, previamente os dois "trim-pots" em sua posição média. O LED verde deve acender inicialmente, ficando assim por tempo relativamente longo (entre 2 e 3 minutos). Em seguida, automaticamente, o LED verde deve apagar, acendendo-se o amarelo. Este fica aceso por um tempo bem menor, ao fim do qual apaga-se, acendendo o LED vermelho. Se tudo ocorreu assim, o funcionamento do circuito está perfeito, restando apenas a devida calibração.

CALIBRANDO, INSTALANDO E USANDO O CORTA-CONTA

Através do ajuste do "trim-pot" de TEMPO, o acendimento do LED verde deve ser temporizado para cerca de 2 minutos e 30 segundos (no nosso protótipo, tal ajuste deu-se com o "knobinho" do "trim-pot" próximo à sua posição média) e o acendimento do LED vermelho determinado para 3 minutos. Ambas as temporizações consideradas a partir do acionamento do botão de INÍCIO. O ajuste e calibração exigem certa paciência, porém vale a pena perder um tempinho nessa fase, pois dela dependerá a precisão do funcionamento geral da "coisa". Após todos os acertos, o funcionamento ficará assim:

- Ligando-se a chave H-H, acende o LED vermelho, indicando que o CORTA-CONTA está pronto para utilização.
- Ao ser feita uma chamada telefônica, o CORTA-CONTA (instalado próximo ao aparelho, conforme sugere o desenho 4) deve ter seu botão de INÍCIO pressionado, de preferência no exato instante em que "atendem do outro lado" (início da cronometragem feita pelos aparelhos da própria Companhia Telefônica).
- Acende-se então o LED verde, indicando "tempo disponível", assim permanecendo por 2 minutos e meio. Quando faltarem 30 segundos para o término dos 3 minutos correspondentes à contagem do "impulso" pela Companhia, o LED amarelo acende (apaga-se o verde), indicando estado de "atenção". Se você não quiser "estourar" o primeiro "impulso", abrevie a conversa.
- Os 3 minutos "fatais" serão indicados pelo acendimento do LED vermelho (apaga-se o amarelo, que estava aceso), avisando que o "primeiro impulso" já está contado pela Telefônica. Se você pretender (por necessidade ou tagarelice) estender o "papo", basta uma nova pressão no "push-button", para que novo período de 3 minutos seja monitorado e "avisado" pelo CORTA-CONTA (mais 150 segundos de LED verde, 30 segundos de LED amarelo e, daí para a frente, completados os 180 segundos do primeiro "impulso", o LED vermelho se manifestando).

Se usado sempre, juntamente com as ligações efetuadas no telefone próximo ao qual esteja instalado, o CORTA-CONTA (conforme já dissemos), constituirá verdadeira "barreira psicológica" às conversas longas, controlando bastante o tempo em que o telefone é utilizado, com reflexos diretos e reais na conta, ao fim do mês.

No desenho 5 temos o diagrama esquemático do CORTA-CONTA. O circuito nada mais é do que um "encavalamento" de dois MONO-ESTÁVEIS com 555 (ver o artigo ENTENDA O 555, publicado em DCE n.º 27), cujas saidas comandam um conjunto de LEDs. O primeiro temporizador apresenta um acionamento calibrado em 150 segundos (2 minutos e meio), durante os quais o LED verde acende, indicando a "disponibilidade". O segundo MONO-ESTÁVEL apresenta um período calibrado de 180 segun-

dos (3 minutos), porém o LED amarelo, acoplado à sua saída, apenas pode acender (graças à disposição dos três LEDs, mais resistores anexos, e diodo 1N4148) quando o "tempo" do primeiro MONO-ESTÁVEL já se esgotou. Ao fim de 2 minutos e meio, apaga-se o LED verde (o pino 3 do primeiro 555 "baixa" para "zero" volts) e acende o LED amarelo. Terminada essa segunda temporização, "zerando-se" o pino 3 e o segundo 555, o LED amarelo apaga, acendendo-se, então o LED vermelho (que assim fica, até que o botão de INÍCIO seja novamente pressionado, para nova contagem dos intervalos).

O hobbysta que se dispuser a "parar" um pouco, e pensar seriamente no funcionamento do conjunto, verá que não é nada complexo conseguir-se a indicação "tripla" (tempo, atenção e impulso) através do funcionamento de dois MONO-ESTÁVEIS "encavalados", numa conexão e arranjo pouco usuais (e, por isso mesmo, bastante válidos em seu ineditismo e simplicidade).

EMOCIONANTE JOGO DIGITAL, COM EFEITOS SONOROS INTERESSANTES E "PERMANENTES" (PRESENTES DURANTE TODO O DESENROLAR DO JOGO). CADA JOGADOR CONTROLA A VELOCIDADE DO SEU "CARRO" POR UM CRUZAMENTO DE DUAS VIAS, ONDE PODEM OCORRER "TERRÍVEIS ACIDENTES" (SE O DEMÔNIO PREVALECER), OU "PASSAREM ILESOS" (SE O ANJO FOR MAIS HÁBIL). DUAS PESSOAS, ALTERNANDO-SE NOS PAPÉIS DE "ANJO" OU "DEMÔNIO" (IGUALZINHO NA VIDA, NÉ?) PODEM PASSAR HORAS E HORAS DIVERTINDO-SE E APURANDO SEUS REFLEXOS COM O DEVIL CROSS. DESEMPENHO PRÓXIMO DAQUELE MOSTRADO PELOS SOFISTICADOS E MODERNOS VIDEO-GAMES, PORÉM POR UM PREÇO MUITO INFERIOR.

Existe uma considerável "fatia" do universo/leitor de DCE que aprecia demais os projetos de jogos eletrônicos. Para atender a esse enorme grupo de hobbystas, mostramos freqüentemente montagens de circuitos desse gênero, em vários graus de complexidade, sempre procurando trazer coisas inéditas, interessantes e ao mesmo tempo (para não "ferir" os sagrados princípios de DCE) de custo não muito elevado e de realização ao alcance mesmo dos principiantes.

Aqui está mais um representante da "família" dos jogos eletrônicos, o incrível DEVIL CROSS (não se espantem com o nome inglês, que pode ser traduzido, na prática, por "cruzamento do demônio". Os mais nacionalistas podem, simplesmente, chamá-lo de ENCRUZA MARDITA, que dá no mesmo). No painel principal, duas filas formadas por LEDs se cruzam num ponto central. A iluminação seqüenciada dos LEDs, em ambas as linhas, simbolizam (e "traduzem" visualmente com grande facilidade de interpretação) o transitar de dois carros por um cruzamento de vias (ruas, estradas, etc.), sendo que cada um dos "carros", encontra-se em um dos "braços" do cruzamento. Cada carro "pertence" a um dos jogadores, que por sua vez possui um comando de velocidade (de fácil acionamento e "reação" muito rápida), pelo qual ele acelera ou reduz a marcha do "seu" veiculo. Um dos dois "motoristas/jogadores" é o DEMÔNIO (*devil*), um "cara" muito doidão, cujo único prazer e intenção é causar os maiores acidentes e as mais terríveis trombadas no cruzamento. O outro "motorista/jogador" é o ANJO (*angel*), um sujeito pacífico e cauteloso que, obviamente, detesta loucuras, acidentes e trombadas, fazendo o possível, durante todo o tempo, para evitar "tragédias" e "cacetadas" na ENCRUZA MARDITA.

As partidas ou jogos devem ser disputadas em dois turnos ou tempos, de igual duração (sugerimos, para começar, 1 minuto cada turno), sendo que, em cada turno, alternam-se as "posições" e as "personalidades" dos jogadores: quem era DEMÔNIO no primeiro turno, passa a ANJO no segundo e vice-versa, além de mudar, "fisicamente", de lado no jogo, para que ocorra uma equalização das chances. Em cada um dos tempos do jogo, o "motorista DEMÔNIO" (*devil*) tentará, dosando a aceleração do seu veículo e colocando seus reflexos e atenção para funcionarem, trombar o maior número de vezes com o carro do ANJO (angel), no cruzamento das vias (ponto de colisão). Ao fim dos dois turnos, ganha a partida o jogador que na sua "hora de DEMÔNIO", mais vezes conseguir (no cruzamento) "acertar o carro do ANJO.

As manifestações e "comportamentos" do jogo, durante a partida, são as seguintes (todas no sentido de incrementar, agilizar e tornar a "coisa" bem dinâmica, interessante, cheia de efeitos visuais e sonoros):

- Tanto o carro do DEMÔNIO, quanto o do ANJO têm suas velocidades

individualmente controladas através de potenciômetros deslizantes, à cargo dos respectivos jogadores.

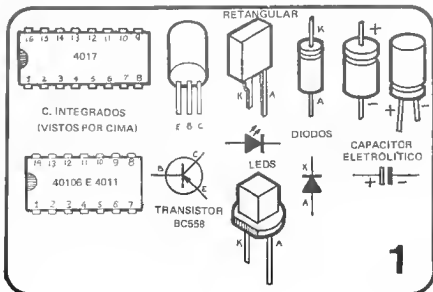
– Notem que os carros não param nunca. Ambos apresentam (ao longo da atuação dos respectivos aceleradores/potenciômetros) velocidades mínima e máxima bem distintas.
– O carro do DEMÔNIO é silencioso (o MAL sempre ataca sorrateira e traiçoeiramente, em silêncio, não é?). O carro do ANJO, mostra um efeito sonoro distinto (reproduzido pelo pequeno alto-falante do circuito), simulando o ruído de um motor, com a freqüência subindo à medida que se acelera o veículo (bem parecido com o que ocorre num carro de verdade). O resultado sonoro é bastante convincente e interessante, inédito em jogos simples do gênero.
– Sempre que (por iniciativa do DEMÔNIO, ou por "bobeira" do ANJO) ocorrer uma "cacetada" na ENCRUZA MARDITA, todo o jogo fica, automaticamente paralisado, por cerca de 5 segundos, durante os quais os dois controles de aceleração deixam de atuar e os "carros luminosos" das duas pistas se imobilizam no ponto de colisão (centro do cruzamento).
– Durante essa paralisação de 5 segundos, para que não restem dúvidas quanto à ocorrência da trombada, o LED central (ponto de colisão) piscará num ritmo dependente da velocidade com que "vinha" o carro do ANJO e ao mesmo tempo, ouvir-se-á um sinal sonoro agudo e intermitente (bem diferenciado daquele da "aceleração", predominante durante todo o jogo), sincronizado com o piscar do LED (e também dependente da velocidade do carro do ANJO, no exato momento do acidente).
- Ao fim da temporização automática de 5 segundos (tempo mais do que suficiente para que os jogadores possam anotar, num papel, a pontuação momentaneamente obtida pelo DEMÔNIO do turno), os carros recomeçam, também automaticamente, seu deslocamento ao longo das pistas, em velocidade exclusivamente dependente do momentâneo ajuste dos respectivos aceleradores.
– Durante os 5 segundos da paralisação, devido ao acidente, os aceleradores podem ter seus ajustes modificados pelos jogadores, permitindo uma retomada do movimento (ao fim da paralização), em velocidade diferente da assumida no momento da "cacetada". Essa possibilidade toma o DEVIL CROSS ainda mais emocionante e divertido, acrescentando novos fatores de habilidade e reflexos, necessários a um bom desempenho dos participantes. Tanto o pisca-pisca do LED da zona de colisão, quanto o alarma sonoro intermitente, observado por ocasião do acidente, dependem, em seus ritmos, do ajuste de velocidade do carro do ANJO (embora o carro em si esteja paralizado pela trombada, seu respectivo acelerador continuará agindo sobre a freqüência do alarma audio-visual). Com isso, além dos jogadores terem uma "informação extra" (pelo menos no que se refere à própria velocidade com que o carro do ANJO retomará seu caminho após a parada), a dinâmica do jogo fica muito incrementada, já que produz efeitos diferentes, a cada oportunidade).

As partidas se desenrolam, podemos garantir, de maneira ágil e emocionante, embora obviamente (como ocorre em qualquer outro jogo desse tipo), quanto mais prática os operadores dos carros adquirirem, mais difíceis e cheias de suspense vão se tornando as disputas, havendo mesmo quem se "especialize" no papel de ANJO (tomando-se um perito "evitador de trombadas") ou no de DEMÔNIO (ficando um hábil "acertador" do carro do adversário, ao passar pelo cruzamento).

Falando agora sobre a montagem, o circuito e a sua "lógica", podemos afirmar que um projeto rigorosamente voltado para a tese de "máximo desempenho com mínima quantidade de componentes" foi a nossa meta ao desenvolver o DEVIL CROSS (acreditamos ter conseguido). Toda a parafemália necessária à atuação de duas linhas seqüenciais de LEDs, efeitos sonoros simultâneos, temporizações, alarmas específicos, controles de aceleração interdependentes, etc., foi resolvida (após um cuidadoso "enxugamento" da parte circuital) com apenas 4 Integrados, uma verdadeira "façanha", se considerarmos a relativa complexidade das funções. Com isso, conseguimos reduzir a um mínimo o tamanho, custo, complexidade e os problemas inerentes à montagem "física" do jogo. Paralelamente, um atencioso estudo do *lay-out* externo do DEVIL CROSS também contribuiu muito para a beleza, funcionalidade e praticidade no manuseio dos controles e interpretação das indicações diversas.

Enfim: um joguinho eletrônico para ninguém botar defeito, quase ao nível dos "famigerados" *games* eletronizados (e caros) tão populares atualmente. Mãos à obra, pois todos os detalhes da construção foram elaborados com carinho, de modo a proporcionar, mesmo aos iniciantes, a possibilidade de montar e usar o DEVIL CROSS, sem problemas.

MONTAGEM

O primeiro (e importante) passo é o "reconhecimento" dos componentes

principais e a correta identificação das suas "pernas", terminais e pinos. Essas "figurinhas" estão todas no desenho 1, que deve ser consultado, inicialmente, com o máximo de atenção (qualquer contraste com o componente adquirido na loja pelo hobbysta deverá ser resolvido por consulta direta ao balconista, pelo que se recomenda levar a DCE junto, de modo a dirimir quaisquer dúvidas, "no ato"). Na ilustração estão os Integrados (observados por cima e com sua pinagem contada), o transístor (aparência, terminais e símbolo), os LEDs (notar a forma de identificar os terminais, nos modelos retangular e quadrado), os diodos e capacitores eletrolíticos (estes em seus dois modelos usuais). Quanto aos LEDs, embora a LISTA DE PEÇAS não especifique códigos (pois são inúmeras as equivalências), o hobbysta deve dar preferência aos componentes "um tiquinho" mais caros, que apresentam melhor rendimento luminoso (característica que fará valer a pena, os poucos cruzeiros gastos à mais). De qualquer maneira, convém fazer questão da qualidade e procedência do componente, no caso dos LEDs.

Obtidos os componentes, o hobbysta deve confeccionar a placa de Circuito Impresso, guiando-se pelo *lay-out* mostrado, em tamanho natural, no desenho 2. A relativa quantidade e complexidade das conexões, exigiu o uso de pistas mais finas do que as costumeiramente adotadas nos nossos *lay-outs*. Devido a isso, o cuidado na traçagem, corrosão, limpeza, furação e conferência, deve ser redobrado, pois qualquer pequena falha poderá "danar" tudo. Terminada a placa, uma rigorosa comparação com o padrão do desenho 2 é necessária, devendo as ligações serem iniciadas após o leitor ter a certeza de que a reprodução saiu perfeita.

Também devido à distribuição relativamente intrincada de ilhas e pistas, o uso de um ferro de soldar bem leve (20 ou 30 watts) e solda fininha (própria para montagens desse gênero) é imprescindível. Não esquecer dos costumeiros cuidados com a limpeza do impresso e dos terminais dos componentes, pontas de fio, etc., para que as conexões soldadas fiquem boas e "confiáveis".

As ligações definitivas dos componentes e fiação à placa estão ilustradas no "chapeado" (desenho 3), com toda a clareza. Alguns pontos merecem destaque especial:

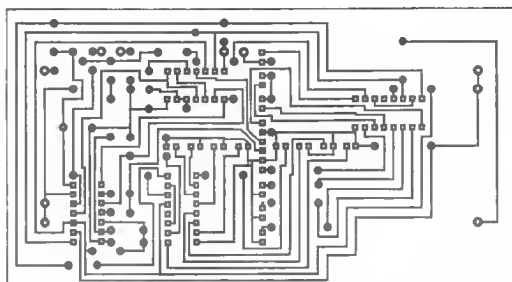
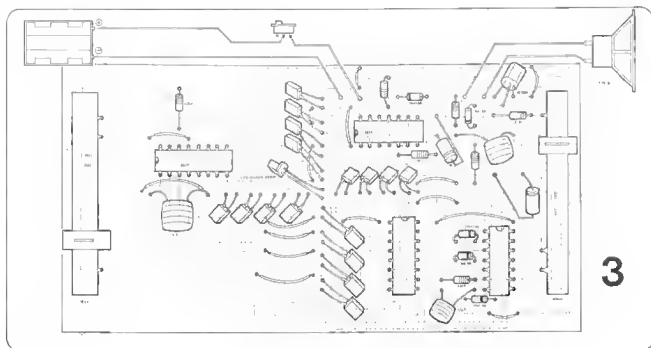
LISTA DE PEÇAS

- Dois Circuitos Integrados C.MOS 4017B.
- Um Circuito Integrado C.MOS 40106.
- Um Circuito Integrado C.MOS 4011.
- Um transístor BC558 ou equivalente (PNP, de silício, baixa potência, uso geral).
- Oito LEDs retangulares de alto rendimento, amarelos.
- Oito LEDs retangulares de alto rendimento, verdes.
- Um LED quadrado de alto rendimento, vermelho.
- Cinco diodos 1N4148 ou equivalentes.
- Um resistor de 47Ω x 1/2 watt.
- Dois resistores de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 220KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1M5Ω x 1/4 de watt.
- Dois potenciômetros deslizantes de 2M2Ω, com os respectivos "knobs". (ATENÇÃO: Para perfeito "casamento" com as dimensões gerais do Circuito Impresso, caixa, etc., os potenciômetros deverão apresentar um comprimento de 6,8 cm – corpo plástico).
- Um capacitor (poliéster) de .01μF.
- Dois capacitores (poliéster) de .1μF.
- Um capacitor eletrolítico de 4,7μF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 100μF x 16 volts.
- Um alto-falante mini (máximo 2 polegadas de diâmetro) com impedância de 8Ω.
- Uma chave H-H (ou "gangorra") mini.
- Um suporte para 6 pilhas pequenas de 1,5 volts cada (com as pilhas).
- Uma placa de Circuito Impresso com *lay-out* (altamente) específico para a montagem (VER TEXTO).
- Uma caixa para abrigar a montagem. Nosso projeto foi dimensionado para uma caixa padrão, medindo 14,7 x 9,6 x 5,4 cm, totalmente em plástico, com a tampa fixada por 4 parafusos e encontrável nas boas casas de material eletrônico. "Containers" com características idênticas e medidas superiores às indicadas, também poderão ser usados.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas (3/32" e 1/8") para fixações diversas.
- Adesivo de *epoxy* para fixações.
- Quatro pés de borracha pequenos (parafusáveis ou coláveis).
- Caracteres auto-adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo Letraset) para a marcação da caixa do DEVIL CROSS.

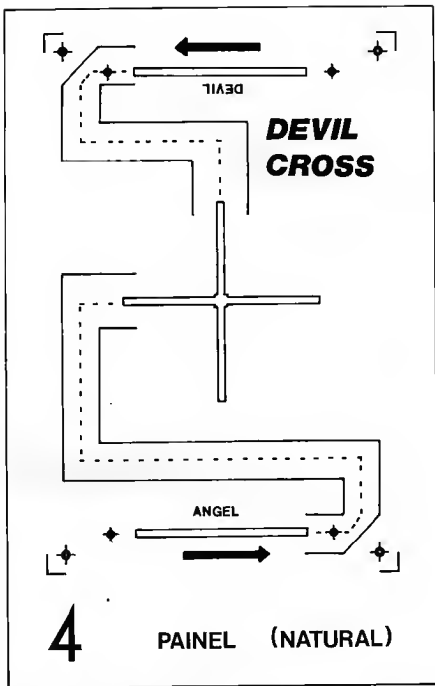
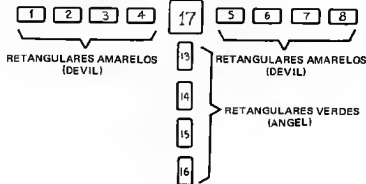
- Deixar as ligações dos LEDs para o fim (explicações adiante).
- Observar bem o posicionamento dos Integrados, diodos, transistor, capacitores eletrolíticos, polaridade da alimentação, etc.
- Não esquecer de nenhum dos 15 "jumpers" (pedaços simples de fio, interligando dois furinhos da placa, em vários lugares do Impresso).
- Os dois potenciômetros deslizantes devem ser montados e soldados de modo que sua parte inferior repouse diretamente sobre a placa, já que tais componentes exercerão (além das funções puramente eletrônicas), papéis relevantes na fixação geral do conjunto na caixa.
- As conexões externas à placa (pilhas, chave H-H e falante) devem apresentar comprimento suficiente para futura instalação na caixa. Não as faça muito curtas, caso contrário, terá que removê-las e alongá-las depois.
- Cuidado para não promover, acidentalmente, "curtos" ou contatos espúrios, pelo lado cobreado, através de corrimentos de solda gerados por soldagem pouco atenciosa. Também evite o sobreaquecimento dos componentes (e do Impresso),

LADO COBREADO
NATURAL

DEVIL CROSS **(ENCRUZA MARDITA)** 2

realizando a soldagem de cada ponto de maneira rápida e "limpa".
– Confira tudo, ao final, baseando-se nos desenhos e *lay-outs* apresentados.

Interrompamos momentaneamente as ligações soldadas (com a placa praticamente pronta, faltando somente as conexões dos LEDs) e vamos falar (e agir) um pouco sobre a caixa e o lay-out externo do DEVIL CROSS.

O desenho 4 mostra, em tamanho natural, a distribuição e marcação do painel principal do DEVIL CROSS. Se o leitor observar, a título de comparação, a ilustração de abertura, notará o posicionamento dos rasgos para a colocação dos LEDs (em forma de cruz, ao centro) e instalação dos potenciômetros (paralelos às bordas menores do painel). Toda a furação para os parafusos de fixação da tampa da caixa (que constitui a base do painel) e dos potenciômetros (que, consigo prendem a placa do Impresso) está indicada com precisão, nas posições e tamanhos naturais. A "decoração" do painel está toda "leiautada", podendo ser aproveitada de forma direta. Uma sugestão prática é tirar-se dois xeroxes do desenho 4, utilizando um deles como padrão para a marcação dos rasgos e furos e,o sobrante, podendo ser colado diretamente sobre o painel (após a furação), e recoberto com verniz, com o que o hobbysta conseguirá uma bela aparência final no seu DEVIL CROSS, sem muito esforço no "acabamento".

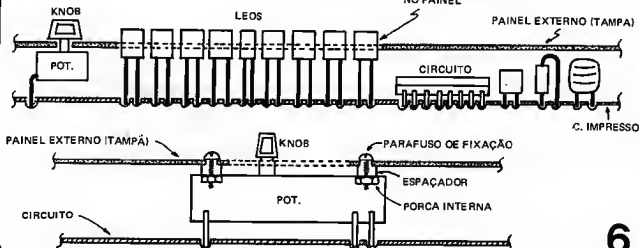
É importante, quanto aos LEDs, a identificação dos seus posicionamentos e cores, que o leitor observe o desenho 5, comparando as informações da ilustração, com as indicações dadas no "chapeado" (desenho 3), principalmente no que diz respeito à numeração dos LEDs. No desenho 5, a ordem deles, em relação a cruz da qual fazem parte, está claramente indicada.

Antes da ligação soldada definitiva dos LEDs, convém observar o desenho 6. A placa do Impresso ficará logo abaixo do painel do DEVIL CROSS, sendo fixada à tampa da caixa por potenciômetros, com parafusos rosqueados às porcas internas existentes em tais componentes. Embora no desenho 6, para facilitar a visualização, esteja visível um espaço entre o painel e o potenciômetro, e entre este e a placa de Impresso, na montagem "real", para perfeita fixação, tudo deve funcionar como uma espécie de "sanduíche", com o painel e a placa pressionando diretamente, de cada lado, o "corpo" dos potenciômetros. Estes funcionam ao mesmo tempo como espaçadores e fixadores do conjunto, dando grande solidez ao sistema.

Para determinar a altura final das "cabeças" dos LEDs, o hobbysta deve, provisoriamente, distribuir o conjunto conforme mostra o desenho 6 e, colocando apenas o LED central (nº 17) no seu lugar (terminais nos furos respectivos do Impresso), estabelecer a altura que o componente deve assumir em relação à placa, de modo que sua "cabeça" sobressaia levemente em relação à superfície externa do painel do jogo, passando, obviamente, pelo rasgo previamente feito (segundo desenho 4). Isso determinado, desmonte a estrutura provisória e ligue (com solda) todos os LEDs, alinhando-os rigorosamente, tanto quanto às suas alturas, quanto à formação da "cruz". No desenho 3 ("chapeado"), para que a visualização das conexões e identificações dos terminais não ficasse "embananada", os LEDs foram mostrados deitados, porém não é essa a sua configuração final, ela deverá ser baseada

na ilustração de abertura, desenhos 6 e 7. O desenho 5 mostra a "cruz" como pode ser vista, olhando-se o painel do DEVIL CROSS por cima e também serve como referência quanto à posição e alinhamento.

Com todos os LEDs ligados (atenção aos seus terminais e posições relativas em relação à placa — desenho 3), o conjunto pode ser devidamente "encaixado", conforme sugere em termos gerais, o desenho 7. Notem as posições opcionais para o alto-falante (que deve ser fixado com *epoxy*, bem em frente a um conjunto de furinhos, feitos na caixa para a saída do som). Se a instalação lateral dele ficar muito "apertada", a solução é colocá-lo no fundo da caixa, apontado para baixo, com o que torna-se obrigatória a instalação de 4 pés de borracha que tanto sustentarão o conjunto quanto darão, ao fluxo sonoro, o suficiente espaço e "caminho" para se manifestar. As pilhas (no seu suporte) também podem ser fixadas (com braçadeira e parafusos) ao fundo da caixa. A chave L-D deve ser fixada numa das laterais (na conveniente furação, dependendo do tipo de chave utilizada). De maneira geral, o resultado final da montagem e instalação do DEVIL CROSS do leitor não deverá diferir muito da ilustração de abertura.

CRUZANDO A ENCRUZA

A maneira de jogar-se o DEVIL CROSS já ficou explícita nos papos iniciais do presente artigo, mas vamos a algumas indicações extras, para os mais distraídos:

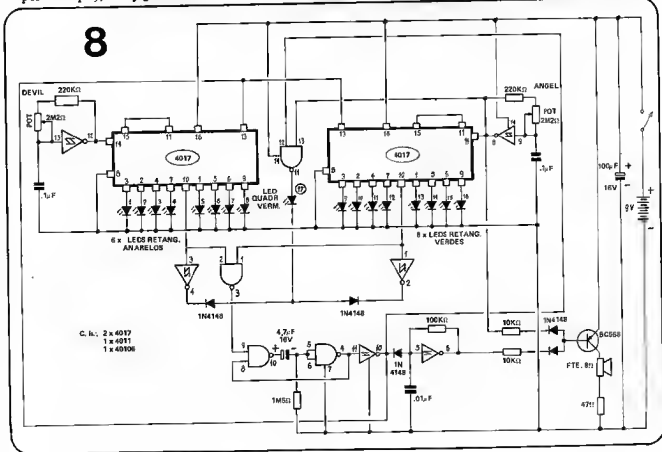
- Para iniciar o jogo, colocam-se ambos os "aceleradores" na posição de mínima velocidade ("knob" dos potenciômetros em posição oposta e extrema à indicada pelas retas setas anexas aos controles).
- Liga-se a chave H-H e, assim que os "carros" começarem a se movimentar, tanto o DEMÔNIO quanto o ANJO, podem tomar seus controles e passarem a exercer a aceleração ou desacelaração, um tentando causar o acidente no cruzamento e o outro tentando evitá-lo.
- O acelerador do ANJO aciona simultaneamente um efeito sonoro imitando um motor em rotação crescente (ou decrescente, dependendo do sentido de acionamento do controle). O do DEMÔNIO é "silencioso".
- Ocorrendo a "cacetada" (procurada pelo DEMÔNIO e evitada pelo ANJO), o deslocamento dos carros pára, com o LED central entrando em 'piscagem" simultânea com um alarma sonoro intermitente, durante cerca de 5 segundos (tempo para o DEMÔNIO do turno anotar os pontos).

– Findo o "agito" devido ao acidente, a coisa recomeça sozinha, com ambos os carros novamente se deslocando pelas suas vias, com velocidade dependente dos ajustes momentâneos dos respectivos aceleradores.
– Decorrido o prazo pré-estipulado para o primeiro turno (1 minuto, por exemplo), os jogadores trocam de posição e função (o DEMÔNIO vira ANJO e o ANJO vira DEMÔNIO), realizando o segundo turno (de idêntica duração).
– Ao final, computa-se os pontos obtidos pelos jogadores (cada um, na função de DEMÔNIO), vencendo o que "trombou mais", quando ele era o "mauzão" e o outro "bonzinho".

Conforme já dissemos, a prática contribui muito para o aperfeiçoamento e a habilidade dos jogadores, e o leitor que participar de muitas partidas de DEVIL CROSS ficará com os reflexos agudos e rápidos, sendo difícil, no caso, a qualquer iniciante vencê-lo. Entre dois "motoristas" bem treinados, a coisa vira uma "pauleira" danada, tipo "quem pode mais chora menos", com a realização de jogos realmente emocionantes.

• • •

Na figura 8 temos o diagrama esquemático do circuito do DEVIL CROSS. Graças ao uso inteligente e estudado de todas as potencialidades dos versáteis Integrados digitais da "família" C.MOS, o conjunto ficou bem simplificado (a quantidade de componentes é surpreendentemente pequena, considerada a relativa complexidade das funções e efeitos). Os dois 4017 trabalham independentemente como seqüenciadores (apenas 9 das saídas utilizadas), controlados por 2 *clocks* estruturados sobre *gates* individuais de um 40106 (*hex inverter Schmitt Triger*). A detecção da "trom-

8

DEVIL 220KΩ POT 2M2Ω .1μF 4017 LED QUADR. VERM. 6 x LEDS RETANG. AMARELOS 8 x LEDS RETANG. VERDES ANGEL 220KΩ POT 2M2Ω .1μF 100μF 16V 9V 1N4148 1N4148 C. Is.: 2 x 4017 1 x 4011 1 x 40106 4,7μF 16V 1MΩ 100KΩ 1N 4148 .01μF 10KΩ 10KΩ 1N4148 BC558 FTE. 8Ω 47Ω

bada" é feita por um engenhoso conjunto lógico, com inversores e gate NAND (do 4011) que, ao mesmo tempo, aciona um temporizador (MONO-ESTÁVEL, com dois *gates* do 4011), "proibe" a aceitação de *clock* por parte dos dois 4017, modifica a polarização do LED central (via um *gate* do 4011) de modo a fazê-lo piscar ao ritmo do *clock* do ANJO e, além de tudo isso, autoriza o funcionamento de um oscilador (ASTÁVEL, com *gate* do 40106) responsável pelo alarma (com reforço final de potência feito pelo transístor). Terminada a temporização (que somente se inicia nos momentos em que ocorrem trombadas), tudo retoma suas condições anteriores, com os seqüenciamentos dos 4017 fazendo os carros se movimentarem pelas vias, em velocidades controláveis pelos respectivos *clocks* aceleradores.

Durante o funcionamento normal, o sinal de *clock* do ANJO também é aplicado (via um misturador a diodos) ao transístor amplificador de audio, de modo que o ruído de aceleração desse "carro" é constantemente monitorado através do alto-falante, acrescentando interessante efeito sonoro ao sistema.

Todas as freqüências de *clocks*, temporizações, etc., foram cuidadosamente calculadas (e experimentadas) para ótimo desempenho do sistema, porém nada impede que hobbystas experimentadores efetuem modificações nesses parâmetros, alterando os padrões originais segundo seu gosto individual (não recomendamos muita "maluquice" nesse sentido para não descaracterizar o DEVIL CROSS).

Graças ao uso dos C.MOS, apesar da complexidade de funções e diversas manifestações ópticas e acústicas, o consumo geral do circuito é baixo, e a durabilidade das pilhas deverá ser muito boa (desde, obviamente, que não se deixe o DEVIL CROSS inadvertidamente ligado, sem motivo, quando ninguém estiver jogando).

Aqui respondemos às cartas dos leitores, brasileiros ou de outros paises onde DCE é também regularmente distribuída, tratando das críticas, sugestões, consultas, solicitações, etc. As idéias, "dicas" e circuitos enviados pelos hobbystas, serão publicados, dependendo do assunto, aqui no CORREIO (ou, talvez, no CURTO CIRCUITO ou nas "DICAS" PARA O HOBBYSTA). Tanto as respostas às cartas, quanto a publicação de idéias ou circuitos fica, entretanto, *a inteiro critério* de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por razões técnicas, editoriais ou de espaço. Devido ao volume muito elevado de correspondência recebida, as cartas são respondidas por ordem cronológica de chegada e após passarem por um critério de "seleção", com eventual sintetização dos textos e assuntos. Pelos mesmos motivos, NÃO RESPONDEMOS CONSULTAS DIRETAMENTE, SEJA POR TELEFONE, SEJA PESSOALMENTE, SEJA ATRAVÉS DE CARTA DIRETA AO INTERESSADO. Toda e qualquer correspondência deve ser enviada (com nome e endereço completos, inclusive CEP) para: REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – SEÇÃO CORREIO ELETRÔNICO – RUA SANTA VIRGÍNIA, 403 – TATUAPÉ – CEP 03084 – SÃO PAULO – SP.

"Confesso-me decepcionado, porque desde agosto de 1984 estou aguardando resposta às minhas cartas, a respeito do não funcionamento do PASSARIM AUTOMÁTICO e do RANCAMINHOCA (ambos de DCE nº 38). Como até agora nada foi publicado sobre o assunto e, além disso, as cartas têm pouca possibilidade de serem respondidas, estou fazendo esta última tentativa e espero ser atendido, pois numa revista tão séria, não acredito que sejam publicados projetos sem antes terem confirmado seu funcionamento. Suponho que o não funcionamento das minhas montagens devam-se a alguma falha na impressão (desenhos ou textos) dos projetos e dos respectivos dados técnicos, já que as minhas peças estão corretas e vieram com os KITs que adquiri." – Ladislau da Rocha Robeiro – Pará de Minas – MG.

(O Ladislau, "decepcionado e desapontado", mandou 10 xeroxes de uma única carta, em 10 diferentes envelopes, tentando "chamar a nossa atenção" para o atraso). Afirmamos, pela "enésima" vez, que é absolutamente impossível a resposta a todas as cartas, pedidos, sugestões, críticas, elogios, "encheções" ou "puxações" de saco, colaborações, etc. Teríamos que "fazer", todo mês, uma outra DCE só para isso (e talvez o espaço nem desse), porque são centenas de cartas recebidas e restrito o espaço aqui no CORREIO para as respostas. Outra coisa sobre a qual insistimos, e que alguns (felizmente poucos) leitores teimam em não entender: mesmo que a carta seja selecionada para resposta, ainda assim a demora é grande devido a defasagem entre o momento da produção da revista, e a época da sua colocação em bancas (ou envio aos assinantes). Só para seu governo, Lad, as presentes "mal traçadas linhas" estão sendo escritas em 01/02/85 (dá só uma olhada aí, no seu calendário, para ver que dia é hoje). Mas, chega de explicações redundantes (já foram dadas "um monte" de vezes) e vamos à sua resposta, pois, por sorte (e não devido aos 10 xeroxes) sua correspondência foi selecionada para apreciação: primeiramente, DCE não é (e isso está "na cara") uma "revista séria", no sentido da turma aqui trabalhar de gravata, só dizer e escrever palavras bonitinhas, educadas e "caretas". É sim uma publicação feita com todo o carinho, esforço e cuidado, porque toda a nossa filosofia de trabalho é dirigida aos verdadeiros interesses do hobbysta, sem exceções ou transigências. "Segundamente", infalivelmente todos os projetos principais (fora, pelos motivos exaustivamente explicados, os do CURTO-CIRCUITO, ou seções ESPECIAIS) são rigorosamente testados em laboratório, e apenas surgem nas páginas de DCE após "provarem" que funcionam de acordo com as necessidades e intenções para as quais foram desenvolvidos. "Terceiramente", podem ocorrer sim, lapsos nos desenhos ou nas LISTAS DE PEÇAS (como não é incomum de acontecer em qualquer revista técnica ou sobre tecnologia e que trazem em todo exemplar, uma "enxurrada" de gráficos, esquemas, números, fórmulas, etc.). "Quartamente", esse não foi o caso do RANCAMINHOCA nem do. PASSARIM AUTOMÁTICO, cujos desenhos e textos foram cuidadosamente re-verificados, não constando qualquer lapso, erro ou falta. Os protótipos dos dois projetos encontram-se aqui no nosso laboratório, funcionando perfeitamente e montados rigorosamente de acordo com as instruções publicadas em DCE nº 38. Especificamente quanto ao PASSARIM, lembramos que (conforme foi advertido no texto da pág. 34 – DCE nº 38), o circuito é crítico e qualquer pequena alteração na qualidade ou valores de componentes (principalmente quanto aos transístores e transformadores), obstará o bom funcionamento do projeto. Um item muito importante – por exemplo – é o que se refere as letras "A" e "B" junto aos códigos dos dois transístores (BC 558A e BC558B). Se tais letrinhas "não estiverem lá", ou os componentes forem trocados na montagem, ou se as letras após o código básico forem outras, que não "A" e "B", o funcionamento será irregular e imperfeito. Os transformadores devem ser os indicados (TDK-D1 e TDK-S1) pois qualquer outro, embora aparentemente equivalente, introduzirá deficiências ao funcionamento previsto e esperado do PASSARIM. "Quintamente", reclamações quanto a peças e componentes de KITs devem serem dirigidas ao fornecedor de tais conjuntos e não ao CORREIO ELETRÔNICO, que nada tem a ver com isso... Finalmente, as montagens (RANCAMINHOCA e PASSARIM AUTOMÁTICO) já foram realizadas às centenas por diversos outros leitores, inclusive por muitos "recém-divertintes" que nos comunicaram, por carta, o êxito na montagem e o perfeito funcionamento dos circuitos (tendo, todos eles, se baseado exa-

tamente nas instruções contidas nos textos e desenhos de DCE nº 38), portanto...

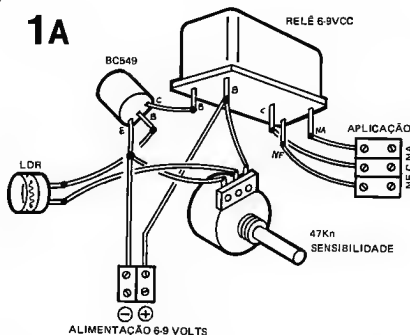
• • •

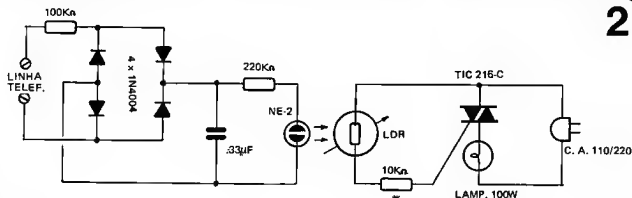
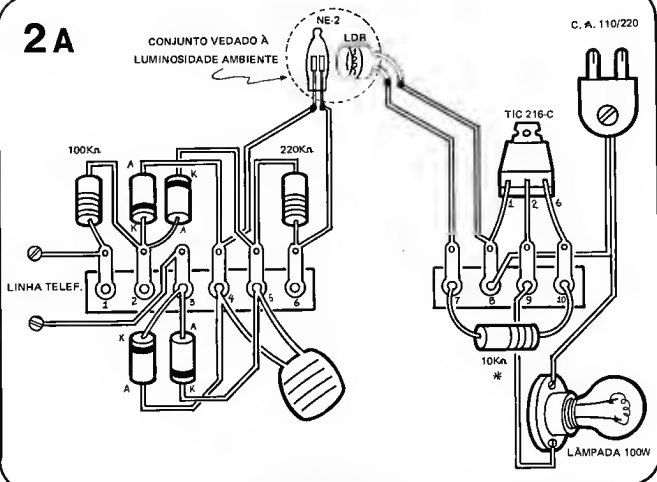
"Conheci DCE apenas no nº 41 e, logo ao comprar o número seguinte, providenciei a minha assinatura pois tive a certeza de que vocês são, realmente, uns "malucos" sensacionais. No nº 43, vendo o projeto do TRANSMISSOR MORSE-DCE, surgiram-me algumas idéias: seria possível a conexão de um microfone de eletreto ou de cristal, no lugar de manipulador original, de modo a transmitir em fonia? Por que ligar o "plugue" de antena ao polo "vivo" da rede C.A. e não ao "neutro"? Agora algumas sugestões: em todos os números de DCE que tenho, embora os projetos sejam sensacionais, com idéias realmente "malucas" e interessantes, as montagens são (salvo uma ou outra), relativamente simples. Por que não abrir um espaço na revista (ou simplesmente criar outra) para circuitos mais complicados e desenvolvimentos mais complexos, tanto de autoria dos "cientistas loucos" aí da DCE, quanto dos "malucos" aqui de fora do hospício? Quero mandar um abraço a todos os "tchês" aí da DCE, creiam que acompanho a revista com a maior atenção." – *Marcos Jacoby – São Leopoldo – RS.*

Não se preocupe por ter conhecido DCE com "atraso", Marcos. Você pode solicitar, pelo nosso Sistema de Reembolso (ver Cupom no encarte central da revista) todos os números anteriores, de modo a completar a sua coleção (porque, daqui para frente, com a ótima providência de assinatura, você não perderá mais nenhum número). Agora vamos às suas perguntas e sugestões: quanto ao circuito do TRANSMISSOR MORSE-DCE, ele foi projetado para emitir um sinal de "Onda Contínua" de RF, modulado por uma freqüência fixa de audio, gerada internamente pelo circuito. Note que os verdadeiros transmissores em telegrafia dos PY trabalham em CW (*Continuous Wawe* ou Onde Contínua), sem modulação, para que haja um maior alcance, uma melhor relação sinal/ruído, etc., sendo necessário na estação receptora, um "Oscilador de Batimento", trabalhando em freqüência próxima de recebida, de modo a obter por "diferença", um sinal de baixa freqüência – audio – correspondente aos sinais – traços e pontos – emitidos). Como os receptores de rádio domiciliares de Ondas Médias (AM) trabalham com um sistema diferente de demodulação e não têm oscilados de batimento (embora seus circuitos apresentem um "Oscilador Local", destinado à geração de F. I. – freqüência intermediária – por heterodinação), dotamos o nosso TRANSMISSOR MORSE-DCE da sua própria modulação, de modo que o sinal recebido possa ser facilmente "processado" pelos circuitos de qualquer radinho por aí. Para modular em fonia, teríamos que recorrer a um circuito relativamente mais complexo e de regulagem bem mais crítica do que o apresentado em DCE nº 43. Assim, não é viável (pois não foi essa a intenção dentro da qual "nasceu" o projeto) o acoplamento de um microfone, de forma direta, ao TRANSMISSOR MORSE-DCE. Outra coisa: o circuito (para se conseguir um grande alcanos e um bom rendimento de potência no seu estágio de saída) trabalha com uma forma de onda muito "bruta" (praticamente um sinal "quadrado", com os "cantos arredondados" pelo circuito ressonante LC de saída) para ser modulada em fonia (um microfone acoplado geraria, no máximo, uma modulação muito ruim, distorcida, quase ininteligível na recepção). Transmissores para fonia geram uma RF tão próxima do senoidal quanto possível, através de circuitos de alto "Q", filtros, sintonizadores em "PI", etc., de modo a incrementar a qualidade do sinal gerado. Não é o caso do nosso simples transmissor, no qual a qualidade foi, na prática, relegada a segundo plano para se conseguir "quantidade" ou "força" no sinal gerado. Quanto a conexão do "plugue" de antena à linha da C.A. domiciliar, ela foi mgerida no projeto para ganharmos ainda mais em termos de alcance na transmissão, usando toda a fiação existente na rede doméstica, como "irradiadora" do sinal, que assim tem mais "chance" de atingir receptores em locais relativamente afastados (pois a fiação de rede "cobre" tudo). Embora o terminal "neutro" da rede também possa ser usado, a eficiência da transmissão ficará reduzida, conforme explica o desenho: numa rede domiciliar (110/220 volts), temos, normalmente 3 cabos, correspondendo o central ao "neutro". que é, numa instalação correta, "aterrado". Entre os fios extremos temos os 220 volts aplicados às tomadas para chuveiros, aquecedores, torneiras elétricas, etc. (conetores 1 e 2, no desenho). Já nos dois "ramos" de 110 volts, estão acopladas as lâmpadas e respectivos interruptores (3-4 e 5-6, no desenho/exemplo) e as "tomadas 110" (7 e 8 no desenho). Se conetarmos a antena do TRANSMISSOR ao polo "neutro" (aterrado) de tomada, o sinal de RF será rapidamente "desviado" para a "terra" (percurso marcado com linhas sólidas), diminuindo bastante a área de irradiação ou, tecnicamente, o "rendimento da antena". Ligando-se o plugue de antena ao polo "vivo" da tomada (percurso marcado por linhas vasadas), praticamente todo "um lado" de fiação de C.A. (110 volts) funcionará como "irradiados", ampliando bastante o rendimento de transmissão. Quanto à sua sugestão de colocar uma seção "extra" em DCE, apenas com projetos sofisticados e complexos, embora a idéia seja boa, você deve concordar que isso foge completamente do estilo, propósitos e "filosofias" da nossa revista, que nasceu sob o nome "DIVIRTA-SE" e não "ESQUENTE OS CHIFRES COM A ELETRÔNICA"... É certo que os "malucos de dentro e de fora do hospício" têm inúmeros projetos avançados e complexos, porém DCE ficaria descaracterizada com a sua publicação. Não está, contudo, afastada a hipótese de criação de uma outra revista.

Nesta seção são publicados circuitos enviados pelos leitores, da maneira como foram recebidos, não sendo submetidos a testes de funcionamento. *DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA não assume nenhuma responsabilidade sobre as idéias aqui veiculadas, cabendo ao hobbysta o "risco" da montagem ou experimentação de tais idéias. Trata-se, pois, de uma seção "em aberto", ou seja: as idéias que* parecem *boas, aqui serão publicadas, recebendo apenas uma análise circuital básica. Fica por conta dos leitores a comprovação e o julgamento, uma vez que CURTO-CIRCUITO é publicado apenas com a intenção de intercâmbio e informação entre leitores. Todas as idéias serão bem recebidas* (mesmo que, por um motivo ou *outro, não sejam publicadas), no entanto, pedimos encarecidamente que enviem* somente *os circuitos que* não explodirem *durante as experiências. Procurem mandar os desenhos feitos com a maior clareza possível e os textos, de preferência, datilografados ou em letra de forma (embora o nosso departamento técnico esteja tentando incansavelmente, ainda não conseguimos projetar* um *TRADUTOR ELETRÔNICO DE GARRANCHOS). Lembramos também que só serão considerados para publicação circuitos inéditos, que realmente sejam de autoria do hobbysta. É muito feio ficar copiando descaradamente, circuitos de outra revistas do gênero, e enviá-los para DCE, tentando "dormir sobre louros alheios".*

1- Conforme temos afirmado grande número de vezes, é bobo e preconceituoso dizer que funções complexas requerem circuitos complexos. Circuitos simples e diretos costumam ser, em muitos casos, bem mais eficientes e confiáveis do que seus equivalentes complexos, além de serem mais imunes a defeitos, e de manutenção mais fácil. O Reneé Antunes Del Corso, de Belo Horizonte – MG, é um hobbysta adepto dos circuitos simples, e segundo ele, "passa todo seu tempo dedicado ao hobby, procurando descomplicar funções e baratear circuitos" (bem dentro da filosofia da nossa DCE). Um exemplo típico está no desenho 1, onde se vê o esquema de um projeto enviado pelo Reneé: um sensível acionador foto-elétrico, cuja organização exige apenas 4 componentes, e além disso, absolutamente não críticos, ou seja: todos eles admitem várias equivalências e adaptações. Com um arranjo circuital simples e engenhoso, ele conseguiu alta sensibilidade de atuação, de modo que, à mínima transição luminosa (com a luz ambiente excedendo, ainda que "de leve", um nível pré-determinado), o relé é acionado, podendo então, através do correto aproveitamento dos seus contatos, comandar cargas elétricas ou eletrônicas diversas (lâmpadas, campainhas, motores, alarmas, dispositivos, etc.). O sistema de polarização continuamente ajustável, com o LDR colocado em "ponte", proporciona ao mesmo tempo a simplificação e a sensibilidade inerentes ao esquema. A alimentação pode ir, tipicamente, de 6 a 9 volts (embora até 12 volts possam ser aplicados sem problemas), desde que a voltagem nominal de funcionamento do relê (bobina) seja compatível com a tensão utilizada na alimentação. O LDR poderá ser de qualquer tipo encontrável no varejo de Eletrônica. O potenciômetro poderá ser uma unidade com resistência máxima desde cerca de 10KΩ até 470KΩ, dependendo do tipo de ajuste pretedido (mais "macio" e estendido, com menores valores ôhmicos, e mais "duro" e "curto", com valores ôhmicos elevados). O transístor poderá ser qualquer um, para pequena potência, aplicações gerais, desde que apresente um ganho não muito baixo. Tem mais: invertendo-se a polaridade da alimentação, um transístor PNP poderá substituir o NPN originalmente sugerido, sem problemas. O módulo é tão simples, que sequer torna-se necessária uma técnica mais "sólida" de montagem ("ponte" de terminais, placa de Circuito Impresso, etc.), podendo o circuito ser construído e ligado no sistema "pendurado" ou "aranha", conforme ilustrado no desenho 1-A, com as ligações feitas terminal a terminal, em soldagens diretas que mantém tudo auto-sustentado. Segundo o Reneé, a sensibilidade (se um cuidadoso ajuste for feito no potenciômetro) poderá ficar tão "aguda" que o circuito utilizado, por exemplo, num "alarma de passagem", nem sequer requererá uma fonte luminosa para a geração do costumeiro "feixe" a ser interrompido, podendo funcionar direta-

mente com a luminosidade ambiente, ainda que não muito forte ou direcionada. A sua idéia nos parece simples, boa e eficiente, Reneé.

• • •

2- Uma das principais características que "fazem" o bom hobbysta de Eletrônica, é o seu elevado senso de observação e "aproveitamento", através do qual, a partir de circuitos aparentemente "sem nada a ver" um com o outro, podem ser criados projetos e aplicações úteis e interessantes. O Cláudio Veme Barbosa, de São Paulo – SP, "confessa" que aproveitou o núcleo de algumas idéias e circuitos originalmente publicados aqui na DCE e também na nossa "irmãzinha" BÊ-A-BÁ, para desenvolver (e testar, com êxito, segundo ele), o projeto da CAMPAINHA LUMINOSA PARA TELEFONE, cujo esquema vemos no desenho 2. A idéia original era bolar um "avisador" de que o telefone estava chamando, que pudesse ser remotamente instalado e funcionasse mesmo em ambiente de alto ruído intrínseco. A solução imediata foi a de incorporar um aviso luminoso simultâneo com o sonoro normalmente emitido pelo telefone. O primeiro problema surgido, é que as Companhias Telefônicas proibem terminantemente a instalação, ligação ou conjugação de quaisquer aparatos eletro-eletrônicos às linhas, que possam, ainda que levemente, interferir com a rigidez técnica do funcionamento das centrais. De um modo geral, qualquer carga de baixa ou média impedância acoplada à linha telefônica causa problemas gravíssimos no acionamento dos relês e comandos eletro-eletrônicos existentes nas centrais telefônicas, e por isso as Companhias vetam completamente a utilização de aparelhos não homologados junto aos telefones comuns. Para "fugir" desse problema, sem infringir regulamentos ou proibições técnicas, o Cláudio usou na captação do sinal proveniente da linha telefônica, um sistema de elevada impedância, incapaz de interferir com o funcionamento normal da central e dos troncos (uma vez que apresenta resistência ôhmica muito alta, não promovendo substancial dreno de energia). Toda vez que o telefone "toca", a linha apresenta um "surto" de Corrente Altemada, de tensão relativamente elevada, que é retificada pela ponte de diodos (após a limitação exercida pelo resistor de 100KΩ, que serve para "isolar" a baixa impedância do conjunto de diodos da linha telefônica). Essa tensão, após retificada, é "filtrada" pelo capacitor de 33µF e entregue, já na forma de C.C., à lâmpada Neon NE-2 (pelo resistor de 220KΩ, também responsável pela redução no dreno de corrente geral do sistema). A lampadinha Neon acende sempre que o telefone toca (e durante todo o toque). Essa lâmpada faz parte de um opto-isolador, conjuntamente com um LDR comum, incorporado ao circuito de *gate* de um TRIAC (com o resistor/série de 10KΩ). O TRIAC, por sua vez, uma vez recebida a conveniente polarização no seu *gate*, aciona uma lâmpada incandescente comum (100 watts), responsável pelo aviso

luminoso da chamada telefônica. Segundo o Cláudio, o circuito funciona perfeitamente, tanto em redes de 110 quanto em 220 volts (desde, é claro, que a voltagem de trabalho da lâmpada "avisadora" seja compatível com a da rede) e um eventual ajuste para adequar a sensibilidade poderá ser feito facilmente, com a alteração experimental do resistor marcado com um asterísco (*). Uma solução prática é a substituição desse resistor por um componente fixo de 4K7Ω em série com um "trim-pot" de 47KΩ, com o qual o "ponto" de funcionamento do circuito poderá confortável e precisamente ser ajustado, para sensibilidade ótima. Notem os colegas do Cláudio, que com o arranjo mostrado, a rede C. A. fica completamente isolada (eletricamente falando, pois o acoplamento é apenas óptico) da linha telefônica, como exigem os preceitos das Companhias. A montagem poderá ser feita de acordo com o "chapeado" (desenho 2-A), em "ponte" de terminais, devendo o hobbysta tomar todos os cuidados de isolação costumeiramente adotados. O conjunto opto-isolador (NE-2 e LDR) deve ser feito assim: coloca-se a lateral da lâmpada Neon encostadinha à face sensível do LDR (talvez fixando o conjunto com uma gotinha de cola de ciano-acrilato, tipo "Superbonder") e em seguida, veda-se completamente o conjunto, envolvendo-o em fita isolante preta, de modo que a luminosidade ambiente não possa interferir com o funcionamento do circuito. O Cláudio lembra que a lâmpada "avisadora" poderá ser instalada a qualquer distância do circuito (e portanto, do aparelho telefônico), facilitando um aviso luminoso remoto, bastante prático e útil. A idéia é boa e merece ser experimentada pelos leitores que necessitem. por qualquer razão, de uma "Campainha Luminosa" desse tipo.

• • •

3- De Salvador – BA, o Gilberto Gomes Ferreira (que se confessa um fã dos circuitos de efeitos luminosos e seqüenciadores "visuais") manda um projeto conceituado de forma não usual, para um seqüenciador de 4 LEDs, aplicável em brinquedos, alarmas, dispositivos destinados a "enfeitar" ou a chamar a atenção, sob qualquer pretexto e em qualquer função. O Gil, "fugindo" um pouco dos Integrados C.MOS costumeiramente adotados em circuitos desse gênero, organizou a "coisa" a partir de dois Integrados da "família" TTL (atualmente mais baratos do que os C.MOS, devido à sua relativa "obsolescência"), de código 74123 (duplo FLIP-FLOP monoestável), ligados em "cascata" de modo a conseguir 4 estágios de acionamento. Os "tempos" de acendimento de cada um dos 4 LEDs (o esquema geral está no desenho 3) é dependente dos valores dos componentes de 47KΩ e 10µF acoplados aos pinos 6, 7, 14 e 15 de cada um dos dois 74123. Os resistores de 150Ω limitam a corrente de saída dos blocos contidos nos Integrados, de modo a adequar os parâmetros

Um jeito diferente *e agradável* de aprender!

Os constantes progressos verificados na área das comunicações, decisivamente tem contribuído para ampliar cada vez mais o espaço e a importância do sistema de ensino à distância.

Não é por acaso que inúmeros cursos, como por exemplo os supletivos, hoje atingem todo território nacional via televisão, rádio ou correspondência.

Nesta última modalidade, a **Occidental Schools** tem se destacado tanto pela inovação na sua proposta de ensino, como pela seriedade no cumprimento de suas obrigações, razão de sua incontestável liderança no segmento de cursos técnicos especializados na área eletroeletrônica.

Um revolucionário sistema de ensino, com tecnologia 100% nacional

Todos os cursos da **Occidental Schools** visam, numa primeira etapa, levar a seus alunos informações teóricas, de forma gradual e crescente. Para completar estes ensinamentos, o aluno ainda recebe laboratórios de experiências ou equipamentos, através dos quais terá a oportunidade de comprovar, na prática, o funcionamento destes circuitos, que fazem parte integrante do curso escolhido.

Só para se ter uma idéia de seu pioneirismo, quando a comercialização de componentes discretos ainda era uma promessa e as válvulas eletrônicas uma realidade, na época, a **Occidental Schools** lançou o primeiro kit de televisão do Brasil. Desde então, até o modelo atual, totalmente transistorizado, são mais de 15.000 televisores em forma de kit, disbribuídos de norte a sul do país, única e exclusivamente pela **Occidental Schools**.

Mesmo à distância, você recebe uma orientação individual e personalizada

Se no decorrer do curso você tiver alguma dúvida, o nosso departamento técnico terá o máximo prazer em esclarecê-lo, a fim de que possa prosseguir normalmente em seus estudos.

CONSULTAS TÉCNICAS

Além do mais, você conta com o apoio de uma numerosa equipe de profissionais, entre os quais o departamento de atendimento de alunos, que você poderá consultar pessoalmente, por telefone ou carta, para ter uma orientação precisa de suas atividades escolares.

Se você não pode vir à escola, a escola vai até você!

Se você reside na capital ou se precisar se locomover até São Paulo, aproveite a oportunidade para conhecer nossas instalações. Afinal, antes de se matricular numa escola, principalmente por correspondência, é importante você saber quem são e o que fazem as pessoas que prometem êxito em seus estudos.

OCCIDENTAL SCHOOLS
AL. RIBEIRO DA SILVA, 700
01217 SÃO PAULO - SP

De outra forma, você poderá entrar em contato com sua escola através do telefone:

(011) 826-2700

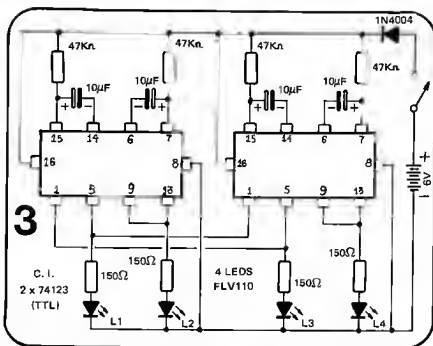
ou, simplesmente escrevendo para nossa caixa postal:

OCCIDENTAL SCHOOLS
CAIXA POSTAL 30.663
01051 SÃO PAULO - SP

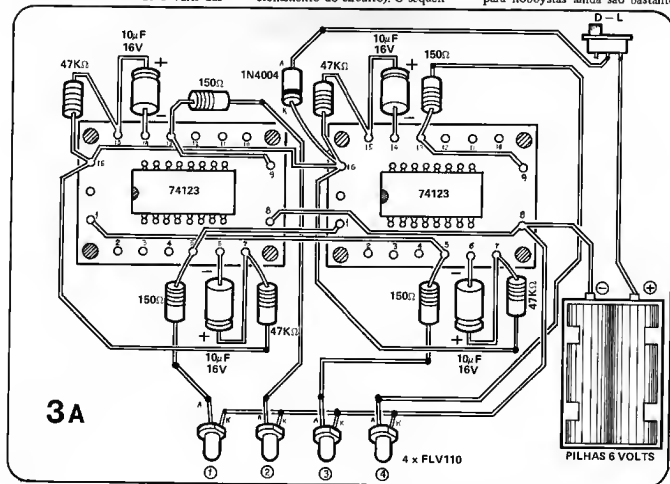
Desperte para uma nova realidade e escreva-nos hoje mesmo!

Na página ao lado, descrevemos resumidamente os cursos e respectivos materiais ao seu alcance. Veja como é simples! Preencha e recorte o cupom anexo e poucos dias depois de nos enviá-lo, você irá receber catálogos informativos, curriculum dos cursos e formulário de matrícula, totalmente **grátis** e sem nenhum compromisso para a sua devida apreciação!

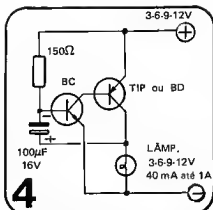
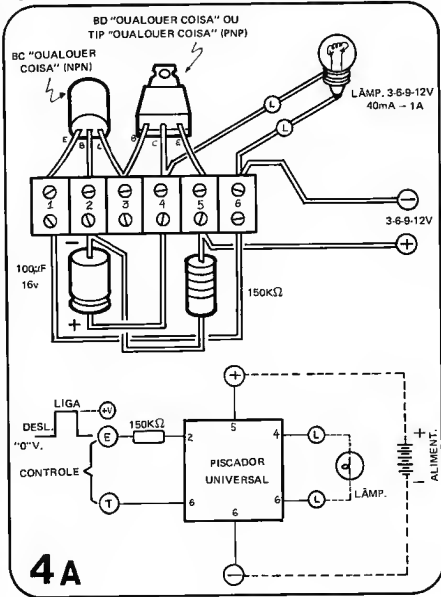
EM PORTUGAL

Rua Dom Luis I, nº 7 1200 Lisboa

de funcionamento dos LEDs, e também a não "forçar" os TTLs (que, ao contrário dos C.MOS não apresentam limitação automática nas correntes de saída). O diodo 1N4004 "derruba" os 6 volts das pilhas para os convenientes pouco mais de 5 volts, com os quais os TTLs "gostam" de trabalhar (tensões maiores, inutilizarão os Integrados e menores obstarão o funcionamento do circuito). O seqüenciamento luminoso se dá do LED 1 para o LED 4, e os tempos individuais de acendimento podem ser manipulados alterando-se os valores dos resistores originais de 47KΩ e/ou dos capacitores de 10μF (porém sem exageros para não danificar o Integrado, nem prejudicar o efeito luminoso do seqüenciamento). Embora, para maior miniaturização, o leitor possa criar um *lay-out* de Circuito Impresso para o esquema, a montagem em placas padronizadas (desenho 3-A) também é prática, não oferecendo nenhum tipo de problema ou complicação, devendo os hobbystas observarem com atenção o posicionamento dos diversos componentes polarizados (Integrados, diodos, LEDs e capacitores eletrolíticos) em relação aos respectivos furinhos das placas, o mesmo se dando com os diversos "jumpers" (pedaços simples de fio, interligando furos de uma mesma placa, ou uma placa à outra). Valeu, Gilberto. Sua idéia serviu, inclusive, para "ressuscitar" os TTLs que, a nível de montagens simples para hobbystas ainda são bastante

3A

D – L
10μF 16V
47KΩ
150Ω
1N4004
74123
150Ω
47KΩ
4 x FLV110
PILHAS 6 VOLTS

válidos (até no que se refere ao preço).

• • •

4- Alguns circuitos simples, em suas organizações básicas, podem ser considerados "universais" devido à grande versatilidade, possibilidade ampla de substituições ou equivalências, aplicações variadas, "não rigidez" nos parâmetros de funcionamento, etc. Esse é o caso, por exemplo, do PISCADOR UNIVERSAL enviado pelo Michele Morinji, de Campinas — SP (esquema no desenho 4) que, "em cima" do tradicional ASTÁVEL com transístores complementares (PNP e NPN) criou um verdadeiro "módulo", universal e não crítico. Observando o esquema, o hobbysta verá que o conjunto destina-se a fazer piscar uma mini-lâmpada incandescente, entretanto, com as seguintes "flexibilidades": o capacitor de 100µF determina a freqüência ou ritmo das piscadas, e pode ter seu valor alterado de modo a obter outras "velocidades de piscamento". Também o resistor de 150KΩ influencia (em menor grau) a freqüência dos ASTÁVEL, além de poder ser utilizado (como mencionado adiante), na função de "gatilho" ou "autorização" para o oscilador. O transístor da esquerda pode ser um "BC qualquer coisa", ou seja: qualquer transístor para baixa potência, uso geral, tipo NPN. O outro transístor pode ser um "BO qualquer coisa" ou um "TIP qualquer coisa", ou um transístor PNP para média ou alta potência, aplicações gerais. A alimentação poderá ser com tensões entre 3 e 12 volts. A lâmpada (sempre com tensão de trabalho compatível com a da alimentação) também poderá ser para 3 a 12 volts, e sob correntes que vão desde algumas dezenas de miliamperímetros, até cerca de 1 ampère (várias "potências luminosas", portaoto). Não esquecer de um ponto importante: a corrente de trabalho da lâmpada não poderá exceder o Ic máx. (máxima corrente de coletor) do transístor PNP e, de qualquer maneira, unidades para correntes superiores a 500 mA (0,5 ampère), obrigam o uso de um dissipador no TIP ou BD para prevenir sobreaquecimentos. O Michele sugere a montagem do módulo em barra de conetores parafusados (tipo

"Weston" ou "Sindal"), com o que o conjunto prescindirá de ligações soldadas (a não ser as duas à lâmpada ou soquete desta), ficando assim bem fácil as eventuais experiências ou "fuçações" que o leitor queira promover. O "chapeado" da montagem está no desenho 4-A (ao alto) enquanto que, no mesmo desenho (em baixo) vê-se um diagrama de blocos das conexões necessárias ao funcionamento, incluindo a sugestão de dotar o módulo de uma entrada de "autorização" que pode ser feita da seguinte maneira: desliga-se a extremidade do resistor de 150KΩ do segmento da barra (mantendo a sua outra ligação ao terminal de base do BC, através do segmento 2 da barra). A ponta "livre" do resistor poderá ser usada (como sugere o diagrama de blocos), como terminal de "comando" ou autorização, sendo que, ao receber tal terminal uma polarização positiva (em relação à linha de "terra" geral do circuito e com nível de tensão próximo ou igual ao da alimentação do conjunto), o PISCADOR funciona. Ficando o terminal de controle (marcado com E, no diagrama de

blocos) sem polarização ou com polarização negativa, o oscilador permanece bloqueado (param as piscadas da lâmpada). Uma interessante possibilidade é controlar o módulo por um sistema digital qualquer, porque a entrada de controle (E) é compatível com saídas de *gates* C.MOS, que podem diretamente, acionar ou "paralisar" o PISCADOR, por meio de níveis lógicos definidos ("1" ou "Ø") aplicados. Lembrando o leitor que os circuitos com Integrados Digitais C. MOS trabalham perfeitamente sob tensões de alimentação entre 6 e 12 volts (entre 5 e 15 volts), nada impeda que tanto o módulo oscilador, quanto o módulo digital de comando, trabalhem alimentados por fonte única. Outra sugestão: a compatibilidade do módulo com alimentação de 12 volts e a possibilidade de se utilizar o dito cujo com lâmpada "pesada" (até 1 ampère de corrente), permite a utilização do conjunto em aplicações automotivas, na função de "relê de pisca" e essas coisas, com um mínimo de adaptações. Gostamos do "tratamento" que você deu ao "velho" ASTÁVEL com transístores complementares, Michele.

• • •

5- Embora todas as ideias recebidas pela Editoração do Curto-Circuito sejam analisadas dentro do "espírito" de DCE, antes de "ganharem o direito" de serem publicadas (e após a "fila" cronológica inevitável), obviamente que algumas delas nos parecem mais "transadas" do que as outras. Entretanto, como todos sabem (pelo menos aqueles que lêem o regulamento da Seção, lá no início do CURTO), os circuitos aqui mostrados não são submetidos a testes ou comprovações, recebendo apenas uma análise tipo "olhômetro", à luz da nossa prática de laboratório, montagens e projetos. O Mário Alberto Salgado, de Funchal – Portugal, mandou-nos uma idéia que nos pareceu tão adequada, a ponto de realizarmos um rápido teste comprobatório, tendo tudo "batido", direitinho, com as informações dadas pelo hobbysta português, nosso companheiro das "Europas". O Mário diz que baseou-se totalmente em projetos, idéias e conceitos teóricos já publicados em DCE e BÊ-A-BÁ, para criar, testar e utilizar com êxito o circutio de CONTROLE REMOTO FOTO-ACIONADO, cujo esquema vemos no desenho 5. Numa especial deferência aos colegas brasileiros, o Mário enviou o esquema com as indicações de componentes adquiríveis por aqui (na Europa, alguns códigos de componentes são diferentes dos costumeiramente presentes em DCE). Segundo o Salgado, na sua montagem original, os foto-transístores, o diodo zener e o TRIAC, eram de códigos diferentes aos indicados no desenho (e tudo funcionou perfeitamente) e ele "acreditava" que, com os TIL78, IN4739 e TIC226D, a "coisa" funcionaria também por aqui. Pois bem, Mário: funcionou sim e muito bem. A idéia básica é muito boa, com os dois foto-transístores acionando (a partir de um comando luminoso externo) as entradas de ARMAR e REARMAR de um FLIP-FLOP BI-ESTÁVEL, feito com dois gates de um 4093. Dependendo dos comandos, a saída desse BI-ESTÁVEL (pino 3 do Integrado) apresentará nível digital estável alto ou baixo. Através de tais níveis, podemos autorizar ou não o funcionamento do ASTÁVEL formado por um outro gate de 4093 (que oscila em freqüência relativamente alta, quando "autorizado"). A saída desse ASTÁVEL é "reforçada" pelo *gate* sobrante e entregue ao terminal de *gate* do TRIAC, via rede de acoplamento formada pelo resistor de 100Ω e capacitor de .033µF, com o que o Tirístor pode alimentar ou não a carga com C. A. Para simpli-

ficar tudo, o Mário adotou uma fonte de alimentação simples (devido às baixas necessidades de corrente do circuito), a *zener*, que "abaixa", estabiliza, retifica e filtra os 110 ou 220 volts da rede (numa outra contribuição aos colegas brasileiros, o Salgado já mandou tudo calculadinho para 110 ou 220 volts, tensões normalmente encontradas nas redes domiciliares por aqui), apresentando cerca de 9 volts C.C. para a "região" de baixa tensão do projeto (C.MOS e "adjacências"). O Mário adverte para a necessidade de se mudar o valor do resistor marcado com asterisco (*), dependendo da tensão da rede (4K7Ω para 110 volts e 10KΩ para 220). Também a potência "comandável" depende da tensão da rede (600 watts para 110 e 1.200 watts para 220 volts). No mais, o circuito é simples e não apresenta qualquer tipo de problemas, podendo ser facilmente montado em técnica "híbrida", conforme sugere o desenho 5-A ("chapeado"), utilizando-se como base física, tanto uma placa padronizada de Circuito Impresso (para o "pedaço" do Circuito que funciona sob baixa tensão) quanto uma "ponte" de terminais (para a região de alta-tensão, mais a fonte "abaixadora"). Conforme sugerimos no desenho 5-B, o acionador remoto do controle pode ser uma simples lanterna de mão, a pilhas, que apresente um feixe luminoso não muito "espalhado" (não é difícil dotar-se a "cara" da lanterna de uma lente, de modo a concentrar um pouco o feixe luminoso, se necessário). Os dois TIL78 (liga e desliga) podem ser instalados em pequenos tubinhos, de modo a reduzir a possibilidade de interferências geradas pela luminosidade ambiente normal. Sugere-se também a instalação do circuito numa caixa de frente longa e estreita, de modo a posicionar os sensores relativamente afastados um do outro, para maior conforto e precisão no acionamento. Jogando-se o facho luminoso da lanterna sobre um dos sensores, o circuito "liga" a carga, e enviando a luz para o outro sensor, o circuito "desliga" a carga. Ainda no desenho 5-B é apresentada a sugestão prática para a utilização do CONTROLE com um aparelho de TV, que poderá ser ligado e desligado à distância, com todo o conforto (muitas outras "cargas", além do televisor, também podem ser facilmente controladas pelo dispositivo, e segundo acionamento semelhante). Por sugestão do Mário, os dois resistores de 470KΩ (ver desenho 5), que determinam a sensibilidade dos sensores, podem ter seus valores alterados para condicionar o funcionamento a condições ambientais de luminosidade específicas, valendo até a sua substituição por "trimpots" ou potenciômetros (1MΩ é um bom valor), através dos quais o ajuste poderá ser feito de forma bastante rígida e precisa. A utilização final não necessita de maiores explicações: simplesmente coneta-se o "rabicho" (plugue C. A.) a uma tomada da parede, e liga-se o "rabicho" do aparelho a ser controlado, à saída de C. A. do CONTROLE. Conforme já foi dito aí atrás, um

grande aumento na sensibilidade pode ser conseguido (proporcionando o controle a uma distância maior), "focalizando-se" o feixe luminoso da lanterna, com uma lente acoplada ao seu refletor frontal. Eventualmente, pequenas lentes postadas em frente aos próprios foto-transístores, também contribuirão para incrementar a sensibilidade e aumentar a distância de acionamento. Esses detalhes puramente ópticos ficam por conta da inventividade de cada um. Uma última recomendação: o resistor para 10 watts (de 4K7Ω ou 10KΩ, dependendo da tensão da rede), normalmente aquece durante o funcionamento, não constituindo isso um defeito. Porém, é conveniente que tal componente não fique, na montagem e instalação, muito próximo às demais peças, para não lhes "passar" o calor que elas normalmente "não gostam".

Apareça sempre, Mário Salgado, gostamos da sua contribuição.

PUBLICAÇÕES

"Cultura e mais Cultura"

Se você quer completar as suas coleções, peça os números atrasados pelo reembolso postal o BÁRTOLO FITTIPALDI EDITOR — Rua Santa Virgínia, 403. Tatuapé — CEP 03084 São Paulo — SP

Todos os meses nas bancas